

FACULTE DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1934

THÈSE

N°

775

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Jean FOURAULT

Né le 20 octobre 1910 à Paris

Ancien Elève de l'Ecole du Service de Santé Militaire

Ancien Externe des Hôpitaux de Paris

Diplômé de l'Institut de Médecine Légale et de Psychiatrie

Préparateur du Cours de Médecine Légale à la Faculté de Médecine de Paris

SUR LE DIAGNOSTIC

DE LA

SUBMERSION

Président : M. BALTHAZARD, Professeur

PARIS

LIBRAIRIE LOUIS ARNETTE

2, RUE CASIMIR-DELAVIGNE, 2

1934

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1934

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Jean FOURAULT

Né le 20 octobre 1910 à Paris

Ancien Elève de l'Ecole du Service de Santé Militaire

Ancien Externe des Hôpitaux de Paris

Diplômé de l'Institut de Médecine Légale et de Psychiatrie

Préparateur du Cours de Médecine Légale à la Faculté de Médecine de Paris

SUR LE DIAGNOSTIC

DE LA

SUBMERSION

Président : M. BALTHAZARD, Professeur

PARIS

LIBRAIRIE LOUIS ARNETTE

2, RUE CASIMIR-DELAVIGNE, 2

1934

I. — PROFESSEURS

MM.

Anatomie	ROUVIERE.
Physiologie	Leon BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	DESGREZ.
Bactériologie	Robert DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie médicale et générale	BAUDOUIN.
Pathologie chirurgicale	CHEVASSU.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	LOEPER.
Hygiène et Médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL-LAVASTINE.
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	Maurice VILLARET.
	BEZANÇON.
Clinique médicale.	CARNOT.
	CLERC.
	Marcel LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance.	LEREBOULLET.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE.
	CUNÉO.
Clinique chirurgicale.	GOSSET.
	GRÉGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	MARION.
	BRINDEAU.
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique	PROUST.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique.	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.
Clinique de la tuberculose	N. . .
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU.
	HOVELACQUE.
Professeurs sans chaire	MULON.
	OLIVIER.
	VERNE.



II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

BÉNARD (Henri) . .	Pathologie médicale.
BOULIN . . .	Pathologie médicale.
BULLIARD . . .	Histologie.
CATHALA . . .	Pathologie médicale.
CHEVALLIER . .	Pathologie médicale.
DOGNON. . .	Physique.
FEY	Urologie.
GALLIARD . . .	Parasitologie.
GASTINEL . . .	Bactériologie.
De GAUDART D'ALLAINES	Pathologie chirurgicale.
GAYET	Physiologie.
GIROUD	Histologie.
HAGUENAU . . .	Pathologie médicale.
HALPHEN . . .	Oto-rhino laryngologie.
HAZARD. . . .	Pharmacologie.
HUGUENIN . . .	Anatomie pathologique.
JOANNON	Hygiène.
LABBÉ (Henri). .	Chimie biologique.
LACOMME	Obstétrique.
LANTUÉJOUL . .	Obstétrique.
LAROCHE(Guy) .	Pathologie médicale.

MM.

LEMAIRE	Pathologie expérimentale.
LEVEUF	Pathologie chirurgicale.
Mlle J. LÉVY . . .	Pharmacologie.
LÉVY-VALENSY. .	Neurologie et Psychiatrie.
MOREAU	Pathologie médicale.
MOULONGUET . .	Pathologie chirurgicale.
MOUQUIN	Pathologie médicale.
OBERLING	Anatomie pathologique.
PETIT-DUTAILLIS .	Pathologie chirurgicale.
PIEDELIEVRE. . .	Médecine légale.
PORTES	Obstétrique.
RICHET	Physiologie.
SANNIÉ	Chimie biologique.
SÈNÈQUE	Pathologie chirurgicale.
TROISIER	Pathologie expérimentale.
TURPIN	Pathologie médicale.
VIGNES	Obstétrique.
WILMOTH	Pathologie chirurgicale.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.

ALGLAVE	Pathologie chirurgicale.
BUSQUET	Pharmacologie.
CHAULEY-BERT . .	Physiologie.

MM.

LEROUX	Anatomie pathologique.
NEVEU-LEMAIRE. .	Parasitologie.
ZIMMERN	Physique.

IV — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE

à titre permanent

MM.		MM.	
ALAJOUANINE.	Clinique médicale.	BROCQ	Clinique chirurgicale.
ABRAMI . . .	Clinique médicale.	CADENAT . . .	Clinique chirurgicale.
AUBERTIN . .	Clinique médicale.	GATELLIER. . .	Clinique chirurgicale.
BRULE. . . .	Clinique médicale.	HEITZ-BOYER .	Clinique chirurgicale.
CHABROL . . .	Clinique médicale.	MOCQUOT . . .	Clinique chirurgicale.
CHIRAY . . .	Clinique médicale.	MOURE	Clinique chirurgicale.
DONZELOT . .	Clinique médicale.	QUENU	Clinique chirurgicale.
DUVOIR . . .	Clinique médicale.	SCHWARTZ. . .	Clinique chirurgicale.
HARVIER. . .	Clinique médicale.	VELTER	Clinique chirurgicale.
LIAN	Clinique médicale.	ECALLE	Clinique obstétricale.
SÉZARY	Clinique médicale.	GUÉNIOT. . . .	Clinique obstétricale.
VALLERY - RA-		LE LORIER . . .	Clinique obstétricale.
DOT (Pasteur)	Clinique médicale.	LÉVY-SOLAL . .	Clinique obstétricale.
BASSET	Clinique chirurgicale.	METZGER . . .	Clinique obstétricale.

V. — CHARGÉS DE COURS

CHAILLEY-BERT, agrégé . .	Éducation physique.
LEDOUX-LEBARD.	Radiologie clinique.
WEIL-HALLÉ	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE
DE MON PÈRE ET DE MA MÈRE

Témoignage de ma profonde reconnaissance pour tous les sacrifices qu'ils ont bien voulu consentir pour moi pendant de longues années.

A leur exemple de travail et de dévouement, je dois le meilleur de moi-même.

A TOUTE MA FAMILLE

A TOUS MES AMIS

A MON MAITRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

M. le Professeur BALTHAZARD

Professeur de Médecine Légale
Doyen honoraire de la Faculté
Membre de l'Académie de Médecine

*En hommage de respectueuse grati-
tude pour l'honneur qu'il nous fit
en acceptant de présider notre
thèse.*

A M. le Docteur PIÉDELIÈVRE

Professeur agrégé à la Faculté

*Qui nous a donné l'idée de ce travail
et nous a toujours conseillé avec
une extrême bienveillance, nous
sommes heureux d'exprimer ici
notre profonde reconnaissance.*

A M. le Docteur DUVOIR

Professeur agrégé à la Faculté

Médecin de l'Hôpital St-Louis

*Qui a bien voulu nous entourer de
sa bienveillante sollicitude.*

*Hommage de notre respectueuse gra-
titude.*

A M. le Docteur DERVIEUX

Chef des Travaux Pratiques de Médecine Légale à la Faculté

Qui nous a donné en maintes circonstances les preuves de son bienveillant intérêt et nous a fait profiter bien souvent de sa grande expérience.

En témoignage de notre reconnaissance et de notre respectueux dévouement.

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX DE PARIS

Stage

M. le Professeur CH. ACHARD.
M. le Professeur PIERRE DELBET.
M. le Docteur HALBRON.

Externat

M. le Professeur SORREL.
M. le Professeur LÉON BERNARD (*in memoriam*).
M. le Docteur TINEL.
M. le Professeur ACHARD.
M. le Professeur agrégé GUENIOT.
M. le Professeur agrégé SÉZARY.

A MES MAITRES DE LA CLINIQUE SAINTE-ANNE

M. le Professeur CLAUDE.
M. le Docteur CEILLIER.

A MES MAITRES DE L'HOPITAL MILITAIRE DU VAL DE GRACE

Au Docteur Louis PELLISSIER

Chef de Clinique à la Faculté
Assistant de l'Hôpital Laënnec

*Qui nous a toujours guidé de ses
précieux conseils, après nous avoir
engagé dans la voie de la Méde-
cine.*

*Qu'il veuille trouver ici l'expression
de notre bien sincère reconnais-
sance.*

INTRODUCTION

La submersion vitale est « L'état de l'être vivant dont les orifices respiratoires sont enfoncés dans un liquide ».

L'immersion est au contraire l'état du cadavre « plongé dans un liquide » ainsi que l'a bien défini Marcel Marchand dans sa thèse de Lille 1929.

Cette mort par submersion est généralement réalisée dans un mécanisme complexe où l'asphyxie remplit un grand rôle. Ce sont les noyés bleus.

Mais parfois, l'individu précipité dans l'eau succombe brusquement à une syncope due à un réflexe inhibiteur, à point de départ laryngé.

Dans ce dernier cas, le corps n'est plus qu'un cadavre quelconque immergé, la syncope ayant agi avant la submersion : ce sont les noyés blancs.

Le diagnostic de la mort par submersion n'est possible que dans le cas des « noyés bleus ». C'est une des questions les plus importantes de la Médecine légale et, cependant, elle est souvent une des plus difficiles à résoudre encore actuellement.

L'aspect général d'un cadavre trouvé dans l'eau est le même que ce soit celui d'un individu tombé vivant dans ce liquide ou précipité après sa mort.

Le médecin légiste a une tâche lourde et pleine de responsabilités ; il se trouve parfois devant des difficultés insurmontables.

Dans ce travail, après un rapide aperçu historique de la question, nous allons exposer l'état actuel de nos connaissances à ce sujet. Puis, dans une deuxième partie, nous rapporterons les expériences et les remarques que nous avons faites d'une part dans une série de submersions expérimentales et d'autre part dans des autopsies de noyés congelés. Enfin, nous exposerons les conclusions que nous pensons pouvoir tirer de cette étude, en vue d'apporter des facilités pour établir le diagnostic de submersion vitale.

HISTORIQUE

Déjà dans l'antiquité, les médecins se préoccupaient de ce genre de mort. On en cherchait alors la cause dans l'intervention de forces mystérieuses dues aux sirènes et aux divinités.

Puis Galien, Paul d'Egine, l'expliquent par un trouble des fonctions vitales dû à la pénétration en masse du liquide « dans les différentes cavités muqueuses du corps ».

A cette période, la noyade était une forme de supplice très répandue. Ainsi, Tite Live rapporte le cas d'un noble Romain noyé dans le Tibre pour s'être élevé contre l'arrogance de Tarquin. Les Législateurs des Douze Tables en constituent un châtiment sévère pour les parricides. Les Burgondes noyaient les femmes convaincues d'adultère.

Puis apparaît une période marquant un certain progrès par suite de quelques travaux scientifiques dans lesquels les auteurs cherchent à expliquer ce qui se passe.

Ambroise Paré, le premier, expose les moyens de reconnaître si un individu a été noyé vivant ou précipité dans l'eau après sa mort.

Il dit : « Si le chirurgien est appelé pour faire rapport d'un corps mort tiré hors de l'eau pour savoir s'il est noyé vif ou jetté en l'eau mort, les signes qu'il aura été jetté vif sont qu'on trouvera l'estomach et le ventre remplis d'eau et sort du nez quelque escrément morveux et par la bouche escumeux et baveux et le plus souvent saignera du nez d'abondance. Il aura l'extrémité des doigts et le front escorchés à raison qu'en mourant il gratte le sable au fond de l'eau pensant prendre quelque chose pòur se sauver et qu'il meurt en furie et en rage.

Au contraire, s'il a esté jetté en l'eau mort, il n'aura aucune tumeur dans l'estomach, n'y au ventre parce que tous les conduits sont affaissés et estompés et qu'il n'inspire plus et aussi n'aura morve au nez, ni bave à la bouche, n'y vestige aux doigts, n'y au front ».

Zacchias reproduit à peu près les mêmes signes, puis en 1630, Jacques Sylvius dans ses commentaires sur les ouvrages d'anatomie d'Hippocrate et de Galien, dit que l'entrée de l'eau dans les organes thoraciques et dans l'estomac est la principale cause de la mort.

En 1704, Becker, un savant allemand, après la Faculté de Médecine de Leipzig en 1689, condamne cette opinion disant que la mort est due à un défaut de respiration par suite de la constriction de la gorge, qui empêche l'entrée de l'eau.

Alors, une nouvelle théorie s'édifie où l'on dit que les noyés périssent par le manque d'air respirable.

Goodwin après avoir trachéotomisé un chien, montre que la présence de liquide dans les bronches n'entraîne pas la mort.

Detharding soutient alors que la glotte, fermée fortement par l'épiglotte, qui est horizontale dans l'immersion, empêche l'air de rentrer et par suite, propose la « laryngotomie » comme traitement.

Mais quelques observations plus attentives montrent l'erreur où l'on s'engageait. Plater, en 1776, trouve dans les voies aériennes d'animaux noyés dans de l'eau colorée, une quantité plus ou moins grande de sérosité écumeuse de même couleur.

Haller, Louis trouvent aussi cette écume.

Puis arrivent les expériences célèbres de Morgagni, qui trouve nettement sur de jeunes chats noyés une écume blanche et spumeuse dans les ramifications bronchiques, de l'eau dans l'estomac et une épiglotte verticale.

On admet alors que cette eau écumeuse gêne la circulation dans les poumons et que ne pouvant plus être traversés par le sang, ils s'affaissent et causent ainsi la mort.

En 1768, Champeaux et Faissol, dans un rapport détaillé, sur le meurtre de Claudine Rouge trouvée dans le Rhône, concluent : « La présence de l'eau dans les bronches est la vraie cause de la mort des noyés ».

En 1790, Desgranges, de Lyon, admet deux espèces de mort par submersion : l'une avec admission d'eau dans les poumons « asphyxie de submersion avec matière », l'autre : « asphyxie de submersion sans matière, ou par défaillance ».

En 1800, Fine, Chirurgien à Genève, dans un Traité sur la submersion, prouve que la mort est due à une asphyxie.

En 1805, dans sa thèse, Berger, de Genève, montre que l'eau est la cause de l'asphyxie.

En 1808, Marc, après la traduction du manuel d'autopsie de Rose, fait une étude très complète de la question, il reconnaît la multiplicité des causes de la mort, et en admet quatre :

1° Asphyxie de submersion avec matière par suffocation ou engouement ;

2° Asphyxie de submersion sans engouement, nerveuse ou syncopale ;

3° Asphyxie de submersion sans engouement, par congestion sanguine du cerveau ;

4° Asphyxie de submersion mixte.

Il donne aussi les signes qu'il juge les plus certains de la submersion vitale. Eau, écume et matières étrangères dans la trachée, eau dans l'estomac, fluidité du sang.

En 1811, Mahon, dans son *Traité de médecine légale* est d'avis que la mort par submersion est une asphyxie et il trouve que la présence d'eau écumeuse dans les voies aériennes est le meilleur signe de diagnostic.

Fodéré, en 1813, dans son *Traité de médecine*, étudie les phases de la mort par submersion vitale et en exige tout un ensemble pour l'établir. Il ajoute d'ailleurs aux indices tirés de l'état du visage du noyé, de l'écorchure des doigts, de la présence d'encre dans la trachée, la distension ou emphysème des poumons, et fluidité du sang.

Orfila, en 1836, dans son *Traité de médecine légale*, après une étude complète de la submersion, conclut que

la submersion vitale est prouvée : « Par la présence dans l'estomac et dans les vésicules pulmonaires, d'un liquide semblable à celui dans lequel le corps a été submergé pourvu toutefois, en ce qui concerne l'estomac, qu'il soit avéré que ce liquide n'a pas été avalé avant la submersion, ni ingéré après la mort et pour ce qui se rapporte aux vésicules pulmonaires, pourvu que le liquide dont il s'agit ait pénétré jusqu'aux dernières ramifications bronchiques ».

Il trouve que l'écume dans la trachée se retrouve chez les pendus et les épileptiques et étudie, un des premiers, le développement de la putréfaction chez les noyés et montre l'action désastreuse du temps qui s'écoule entre l'examen juridique et la sortie du cadavre de l'eau.

Devergie, à cette époque, pense au contraire que l'écume dans la trachée est très caractéristique et ne se trouve pas chez les pendus. Il ne tient pas compte de l'état extérieur du corps, mais insiste sur la fluidité du sang, la présence d'une grande quantité d'eau dans l'estomac (1 lit. 1/2), qu'il ne rencontra jamais chez le cadavre immergé, la présence fréquente de huit à dix cuillerées d'eau presque sanguinolente dans la vessie. Il remarque l'action de la putréfaction sur ces signes qu'elle fait disparaître.

Faure, en 1856, après avoir fait des expériences remarquables avec des chiens, constate immédiatement après la mort la présence d'écume dans les bronches « même lorsqu'il n'a pas respiré hors de l'eau » et note la présence dans le cœur distendu de caillots très durs et

très consistants mélangés parfois à du sang liquide.

Etant en contradiction avec ce qui est décrit à ce moment, il ajoute : « Cela tient sans doute à ce que les autopsies que j'ai faites avaient lieu immédiatement après la mort ».

En 1863, Tardieu fait paraître dans les *Annales de Médecine légale* une étude sur la submersion, à l'occasion des expériences de la Société Médico-Chirurgicale de Londres : « Il résulte de ces expériences, dit-il, que lorsqu'un chien est tout simplement privé d'air, il peut revenir à la vie après 4 minutes de suffocation, tandis qu'une submersion de une minute et demie suffit pour amener la mort ».

Il différencie aussi la submersion des autres modes d'asphyxie, et en particulier de la suffocation par la présence, dans ce cas, des ecchymoses sous-pleurales, qu'il dit absentes dans les poumons des noyés.

Un médecin anglais, Taylor, fait à ce moment une étude semblable des signes de la submersion et s'attache particulièrement à l'état de la peau : « La chair de poule, dit-il, qui s'observe fréquemment chez les noyés, montre que la peau possédait la faculté vitale de la contractibilité au moment de l'immersion ».

Dans la période qui suit, de nombreux auteurs traitent, soit accessoirement soit d'une manière toute spéciale, la question de la mort par submersion.

Ainsi, Casper et Liman s'intéressent au contenu des voies aériennes et pensent que l'écume est « le produit du mélange du liquide, des mucosités, de l'air contenu dans la trachée et dans les poumons, mélange provoqué

par les derniers mouvements respiratoires ». Ils remarquent aussi l'augmentation de volume des poumons, qu'ils regardent comme un « signe infailible ».

Mais ils notent l'action désastreuse de la putréfaction qui fait disparaître d'abord l'écume de la trachée, puis la dilatation caractéristique des poumons.

Liman signale, un des premiers, la présence de l'eau dans l'oreille moyenne, comme très importante, et il s'est assuré par ses propres expériences que, *post-mortem*, une certaine quantité de liquide pénètre dans l'estomac.

Belohradsky remarque aussi cette dilatation des poumons avec des vésicules dilatées, quelquefois déchirées. Il note une couleur brique rouge pâle à la coupe des poumons, due à l'absence de sang, absence qu'il explique par la pression exercée sur les petits capillaires par l'air alvéolaire comprimé par le liquide de submersion, ce qui explique aussi la réplétion du cœur droit..

Hoffmann, dans son *Traité de Médecine légale*, dit que : « Ils (les poumons) sont boursoufflés, ne s'affaissent qu'incomplètement à l'ouverture du thorax, ont une consistance pour ainsi dire pâteuse, surtout dans les parties déclives, et laissent échapper à la coupe un sérum spumeux, en quantité souvent considérable ». Mais il ajoute que « Les cas avec des caractères aussi tranchés sont assez rares » que cette écume et le liquide aqueux des poumons peuvent se retrouver « dans tous les cas de mort violente par asphyxie, quand l'agonie a duré longtemps ».

Il donne aussi une grande importance à la découverte

d'eau dans l'oreille moyenne » en supposant que la membrane du tympan ne soit pas déchirée ».

Enfin, en 1884, dans une lettre qu'il écrit à Bougier, Hoffmann dit que l'eau et les liquides peuvent pénétrer après la mort jusque dans les plus fines ramifications bronchiques, ainsi que les matières peu volumineuses, et il conclut : « Il n'y a pas de signes absolument sûrs de la mort par submersion, les diagnostics sont toujours portés en considération des situations et de toutes les circonstances ».

En 1877, Bergeron et Montano font un grand nombre d'expériences sur la submersion et sont d'avis que l'écume siégeant dans tout l'arbre aérien est le signe constant de la mort par submersion, ainsi que l'intensité de la congestion, l'étendue des ecchymoses sous pleurales donnant un aspect tigré différent des ecchymoses ponctuées de la suffocation. D'autre part, ils admettent aussi l'entrée de l'eau dans l'estomac comme signe pathognomonique.

En 1880, Brouardel et Vibert font paraître, dans les *Annales d'Hygiène*, une étude sur la fluidité du sang.

En 1884, le Professeur Tourdes, de Nancy, fait paraître une monographie très complète sur la submersion, dans le *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*.

En 1884, Lesser, de Berlin, après deux années d'expériences, déclare se ranger du côté des auteurs qui n'attachent qu'une faible importance aux découvertes d'autopsie trouvant qu'après la mort « l'eau et les matières aqueuses pénètrent avec facilité et en quantité considé-

nable jusque dans le parenchyme pulmonaire » ainsi que dans l'estomac et l'oreille moyenne.

Cette même année, le Docteur Bougier soutient sa thèse inaugurale sur le diagnostic de la mort par submersion. Après une expérimentation très soignée, il trouve que le champignon de mousse a une valeur diagnostique, que l'eau et les matières étrangères pénètrent chez les immergés *post mortem*, mais celles-ci s'arrêteraient aux cinquièmes ou sixièmes bronches, le liquide, aux bronches moyennes, par suite de la colonne d'air qui est comprimée, que l'eau ne pénètre que dans l'estomac et l'oreille moyenne des submergés, que la fluidité du sang est très caractéristique de la mort par submersion et que chez les putréfiés, où les signes sont à peu près disparus, on ne peut se livrer qu'à des conjectures.

A propos de sa thèse, Bougier a fait une enquête sur l'avis des principaux professeurs de médecine légale. D'après les lettres qu'il a reçues, nous voyons qu'à cette époque :

Toscani, de Rome, pense qu'il faut tout un ensemble de signes pour avoir un avis. Il ajoute que l'eau et les matières étrangères ne pénètrent pas généralement dans les poumons et l'estomac d'un cadavre immergé.

Lesser, de Berlin, écrit, à ce moment, que la présence de corps étrangers dans les bronches est une preuve de la mort par submersion.

Tourdes, de Nancy, pense que lorsque la mort est récente, le diagnostic n'offre en général aucune difficulté, et qu'il faut une immersion *post-mortem* assez longue

chez un cadavre, « pour que l'eau aille remplacer l'air dans les petites bronches et dans les cavités du tympan, et pour qu'elle s'insinue dans l'œsophage ».

Le Docteur Morache, de Bordeaux, croit que le liquide peut pénétrer chez le cadavre immergé, mais en moins grande quantité que chez un submergé, et que la production de l'écume est un phénomène uniquement vital, mais qu'il n'y a pas de signes absolus qui permettent d'affirmer que le cadavre a été jeté à l'eau après la mort.

Jaumes, de Montpellier, pense que l'eau pénètre légèrement dans les bronches des cadavres, mais pas dans l'estomac, ni dans l'oreille moyenne, la putréfaction altérant et anéantissant la valeur de tous les signes.

Enfin, le Professeur Lacassagne, de Lyon, insiste particulièrement sur la marche de la putréfaction débutant par la tête, comme une des bases les plus importantes du diagnostic.

En 1888, Paltaut trouve très caractéristique l'œdème des poumons et décrit le premier les déchirures alvéolaires.

En 1889 Brouardel et Loye font d'intéressantes expériences sur la respiration et la circulation, s'étendant spécialement sur le processus de « décoagulation » du sang.

En 1890, Malvoz, après une étude expérimentale de la pénétration des corps étrangers dans les poumons, conclut que ces corps ne pénètrent pas en général dans les fines ramifications bronchiques et dans les alvéoles des cadavres immergés, si la trachée est intacte.

En 1891, Coutagne étudie la fluidité du sang critiquant les résultats de Brouardel, par suite de l'extrême coagulabilité du sang des chiens dont il s'est servi pour ses expériences.

La même année, Barlerin, dans sa thèse, fait une étude d'ensemble de la question à cette époque indiquant la méthode à suivre dans une autopsie de noyé.

En 1893, Le Coquil rapporte dans sa thèse un fait remarqué par Descoust : la présence de foyers d'hémorragies dans les anses grêles de l'intestin voisines de la vessie, chez les noyés putréfiés.

En 1895, Strassmann fait des recherches sur le moment de la pénétration de l'eau dans les poumons.

En 1896, Wilmans trouve un élément de diagnostic dans l'identification des bactéries pénétrées dans les poumons pendant la submersion. Mais Borri en 1903 prouve que les bactéries pénètrent dans les cadavres immergés, *post-mortem*.

En 1897, Malvoz dans son travail sur la Bactériologie de la putréfaction des cadavres pense à la pénétration des bactéries dans le sang des noyés, ce qui activerait la marche de cette putréfaction.

En 1899, Moreau signale la présence dans la vessie d'une grande quantité d'urine claire et peu colorée.

En 1900, Carrara expose la méthode de diagnostic de la submersion basée sur l'élévation du point cryoscopique du sang, et en particulier sur la différence entre celui du sang du cœur droit et du cœur gauche par suite de la plus grande dilution du sang de ce dernier.

Sarda trouve la présence des ecchymoses sous-pleu-

rales dans la submersion, leur étendue dépendant, d'après lui, de la durée de la lutte et de la quantité d'eau absorbée.

Corin, au Congrès de Médecine légale, explique, après ses expériences avec Polis, les morts subites dans la submersion par un réflexe inhibiteur d'origine périphérique et apporte la preuve expérimentale de la pénétration des bactéries dans le sang des noyés.

En 1901, Reinsberg attire l'attention sur la valeur diagnostique de la recherche microscopique des débris végétaux dans le parenchyme pulmonaire. Il constate, en effet, leur présence dans 96 % des cas.

En 1902, Stoenescu reprend les expériences de Carrara et montre l'intérêt de la cryoscopie comme moyen de diagnostic, à condition que l'autopsie soit faite avant le début de la putréfaction.

En 1903, Sarda confirme la théorie de la décoagulation de Brouardel et Loye. La même année, Revenstorf montre que si la pression du liquide de submersion dans les voies respiratoires est suffisante, ce liquide peut, chez les cadavres, diluer le sang du cœur gauche. Mais dans ce cas, il n'y a pas de dilution du sang du cœur droit. Il exige donc, pour que le diagnostic de submersion vitale soit établi, que le sang du cœur droit soit dilué.

L'année suivante, le même auteur étudie la répartition du liquide dans les poumons des noyés en employant une solution aqueuse de sel de Bismuth opaque aux Rayons X, et proposa sa « méthode de Planchton » basée sur la répartition du liquide et des

matières étrangères qu'il avait trouvée uniforme dans tout le tissu pulmonaire, chez un sujet mort par submersion.

La même année, 1904, Margulies fait des recherches sur les phases de la mort par submersion. Wachholz et Horoskiewicz, dans plusieurs séries d'expériences, étudient aussi le mécanisme de cette mort et recherchent le moment de la pénétration de l'eau.

A la même époque, H. K. W. Schmidt puis Leers et Horoskiewicz en 1906 décrivent les ruptures des fibres élastiques dont les extrémités dénudées de leur revêtement épithélial, flottent dans la lumière alvéolaire.

Di Mattei montre alors, par la cryoscopie, que l'urine de la vessie est diluée.

En 1905, Serratrice fait paraître un examen histologique comparé du poumon dans la submersion, la pendaison et la strangulation.

Wachholz trouve, contrairement aux idées de Brouardel, que le sang est fluide immédiatement après la mort, et l'année d'après critique les expériences peu précises de Margulies pour déterminer le moment de la pénétration de l'eau au cours de la submersion. La réunion, en cette année 1906, de la Société Allemande de Médecine légale, ne peut établir un accord entre les auteurs, Wachholz soutenant contrairement à Margulies que l'eau pénètre entièrement avant la période terminale.

La même année, Cerin montre qu'il n'y a aucune modification de la diurèse pendant la submersion.

En 1907, Revenstorff explique l'état des poumons par leur faculté résorbante due aux voies lymphatiques et il

attire l'attention sur l'hémolyse des globules rouges commençant, chez le submergé, par le cœur gauche, au lieu de débiter dans la veine porte, comme normalement. Cet état pourrait, d'après lui, servir à confirmer le diagnostic de submersion vitale.

A ce moment, Dominici décrit 3 types de poumons dans la submersion : l'hyperhydrie, ou emphysème aqueux de Brouardel, l'hyperaërie ou ballonnement sec de Strassmann et un état intermédiaire : l'hyperaérohydrie.

En 1908, Martin dans une étude sur la submersion pense que la fluidité du sang est due à une diminution de la fibrine par suite d'un mauvais fonctionnement du foie.

A cette époque, Ascarelli étudie l'indice hématique pneumo-hépatique et constate une inversion de la formule leucocytaire du sang au moment de la mort dans la submersion.

Puis le Professeur Balthazard montre la supériorité de la cryoscopie sur l'hématométrie dans le diagnostic de la mort par submersion.

Danger, dans sa thèse, parle des possibilités de diagnostic vital par l'examen histologique des poumons et la cryoscopie.

Stockis, en 1909, expose dans sa thèse, après une étude complète de l'état de la question à cette époque, une nouvelle méthode de diagnostic par la recherche du plancton cristallin du sang, essayant de caractériser des cristaux de silice par la lumière polarisée.

En 1910, Ascarelli reprend à son tour la question du

planchton cristallin et conclut : « Les difficultés enlèvent à cette méthode excellente en soi la valeur pratique » et Rasse, dans sa thèse de Lyon sur la submersion, montre l'action de la pénétration plus ou moins brutale de l'eau dans les poumons (choc alvéolaire d'Etienne Martin) et, décrivant les lésions des poumons, présente comme signe d'une valeur à peu près absolue, les hémorragies à caractère vital et la diffusion des lésions.

En 1912, Paulet dans sa thèse montre l'importance du planchton cardiaque qui n'est pas touché par la putréfaction et pense que cette méthode marque un progrès dans le diagnostic de la submersion.

En 1920, MM. Balthazard et Piédelièvre montrent l'intérêt du diagnostic de submersion intra-utérine par l'examen microscopique des poumons de fœtus.

En 1921, Gettler met en évidence le passage de l'eau dans le sang par le dosage des chlorures, et base son diagnostic sur la différence entre le taux des chlorures dans le sang du cœur droit et gauche.

En 1923, Pellissier décrit avec précision parmi les lésions pulmonaires les ruptures des septa-interalvéolaires.

En 1924, Yamaki et Kumao, puis Guislain dans sa thèse, étudient le dosage des chlorures dans les humeurs de l'organisme. Ce dernier constate que le taux des chlorures, qui est constant chez l'homme, est diminué du 1/3 après la submersion. Mais, chez le cadavre immergé *post mortem*, le résultat est le même après 20 jours.

En 1929, Marchand, dans sa thèse, pense que seuls l'examen histologique du poumon et la découverte de corps étrangers dans les alvéoles pulmonaires sont des signes de certitude dans le diagnostic de la submersion vitale.

En 1932, Leclerc et Payen font une nouvelle étude des dosages des chlorures dans les humeurs des noyés suivant la méthode de Guiart et Grimbert, les résultats qu'ils obtiennent confirment ceux de Guislain.

M. Martin, au Congrès de Médecine légale, la même année, décrit les lésions hépatiques, comparant le foie du noyé au foie cardiaque. Au même Congrès, Muller et Marchand trouvent que si cette ressemblance est vraie en gros, les lésions cellulaires du foie des noyés sont très spéciales et ils arrivent à la conclusion que ce foie est surtout un foie hydrémique.

En 1933, le professeur Leclercq, Muller et Marchand, dans un article sur les lésions pulmonaires dans la submersion, concluent que ce sont « des lésions générales des asphyxies mécaniques avec des hémorragies péribronchiques plus marquées et un œdème rare ».

Les mêmes auteurs, au Congrès de médecine légale de l'année, rapportent les lésions des reins dans la submersion. Ils constatent une congestion intense, avec quelques hémorragies interstitielles et quelques lésions cellulaires.

Nous avons ainsi terminé l'historique de cette question.

Nous voyons que la Médecine s'est toujours intéressée à ce genre de mort et que, depuis l'antiquité, on a

accumulé des observations sur les phénomènes qui l'accompagnent, sur sa durée, sur les signes permettant de faire le diagnostic de submersion vitale.

Dans le grand nombre de travaux qui ont paru sur ce sujet, on peut distinguer une première période véritablement fictive s'étendant de l'antiquité au xv^e siècle, pendant laquelle on ne recherche pas les causes de la mort, mais on crée des récits fabuleux, des légendes.

Puis, dans une deuxième période sont apparus les premiers travaux scientifiques sur la submersion, qui n'ont qu'un minimum de valeur au point de vue de la vérité et de l'exactitude, comme l'avait remarqué Louis, en disant : « Le jugement qu'ils (les auteurs) portent est souvent contraire au témoignage de leurs yeux et rarement d'accord avec celui de la Nature ».

Mais ces études ont marqué, malgré tout, un progrès considérable conduisant aux sérieux travaux du xix^e siècle formant la troisième période qui dure encore actuellement et qui est caractérisée, comme on l'a vu, par la multiplicité des auteurs qui se sont occupés de ce sujet, chacun d'eux étudiant des points différents, les études d'ensemble étant peu nombreuses.

La vue d'ensemble de ces recherches bibliographiques montre la marche lente et graduelle du progrès vers la découverte de la vérité. Encore actuellement, les divergences d'opinions sont grandes, en tout ce qui touche le mécanisme de la mort, la pénétration de l'eau *post-mortem* dans les bronches, l'estomac, l'oreille moyenne, et la possibilité de faire le diagnostic de submersion vitale avec les seuls signes de l'autopsie.

On voit donc que, malgré le grand nombre de ceux qui ont étudié cette importante question médico-légale, bien des détails ont encore échappé à l'observateur, le dernier mot sur ce sujet n'a pas encore été dit.

MECANISME

Nous allons rapporter rapidement l'idée actuelle du mécanisme de ce genre de mort, afin de nous éclairer sur les modifications anatomo-pathologiques qui la caractérisent.

Les phénomènes de ce genre de mort sont identiques, que l'immersion du corps soit complète ou incomplète, la tête seule, ou même la figure, étant plongée dans le liquide.

On peut distinguer deux sortes de mort par submersion : la mort subite due à une syncope, invoquée par Brouardel, Lacassagne, et démontrée par Corin en 1900 dans les expériences avec Polis, où il montrait que cette syncope est due à un arrêt de la respiration par un réflexe inhibiteur ayant pour origine une irritation périphérique (eau froide). Le sujet devant se trouver dans un état préparatoire dénommé par Corin : « faiblesse irritable » consistant en une dépression du centre respiratoire ou une excitation des centres médullaires, conditions réalisées, par exemple, dans l'ivresse ou après une commotion cérébrale.

La mort commune, rapide, due à la submersion

banale est réalisée par un mécanisme très complexe.

Après avoir invoqué comme cause la replétion de l'estomac par l'eau avalée (Paul d'Egine) l'accumulation du sang dans les cavités droites du cœur (Coleman Sprengel). L'apoplexie résultant de la gêne respiratoire (Littre), la conception se fit jour que la mort était due à une asphyxie expliquée d'abord par une occlusion des voies aériennes par la glotte et l'épiglotte (Detharding, Beau). On admit ensuite que l'eau pénétrant dans la bouche et les narines produirait un simple obstacle mécanique.

Mais Sylvius, puis Morgagni, par leurs expériences, montrent la pénétration de l'eau dans l'appareil pulmonaire.

Hoffmann distingua trois périodes au cours de la submersion : un premier stade d'apnée réflexe et un deuxième stade de dyspnée avec de forts mouvements respiratoires et des convulsions désordonnées, enfin, un dernier stade asphyxique, avec arrêt complet de la respiration, perte de connaissance et des réflexes, et après quelques inspirations terminales, accompagnées de convulsions, la mort survient.

Brouardel et Loye, en 1889, voient au contraire cinq phases pendant cette submersion :

Une première phase de surprise, avec une ou deux inspirations durant 5 à 10 secondes ;

Une deuxième phase de résistance à la respiration par immobilisation due, disent-ils, à une action volontaire s'ajoutant à une action réflexe, d'origine périphérique, durant une minute ;

Une troisième phase de grandes inspirations avec arrêt des mouvements généraux, qui durent une minute ;

Une quatrième phase d'apnée avec perte de la sensibilité et des réflexes, et enfin une cinquième phase formée des trois ou quatre dernières respirations, pendant une ou deux minutes environ.

Margulies ne distingue au contraire que deux phases : la première : stade de résistance suivi d'une phase de passivité.

Mais une discussion survient à propos de la détermination du moment de l'inondation pulmonaire, après les expériences de Paltauf, Brouardel et Loye, Wachholz et Horoskiewicz, Revenstorff et Bougier ont admis que l'eau pénètre entièrement avant la phase agonique plus des quatre cinquièmes pénétrant entièrement pendant la phase dyspnéique, contrairement à l'opinion d'Hoffmann, Seydel et Margulies assurant que le liquide ne pénètre qu'aux dernières inspirations. Toutes les expériences que nous avons faites confirment l'opinion générale.

Actuellement, après la découverte de la dilution du sang et du choc alvéolaire (Etienne Martin), on peut dire avec Leclercq, Muller et Marchand, que cette mort est due à un mécanisme compliqué comprenant une asphyxie avec privation d'oxygène, avec, en outre, un choc alvéolaire dû à la pénétration brutale de l'eau dans les poumons provoquant des déchirures alvéolaires, et enfin l'apparition soudaine dans l'organisme d'une hydrémie produisant une augmentation et une dilution

générale des humeurs entraînant une congestion hépatique et rénale, une asystolie suraiguë et un choc interne dus au déséquilibre humoral produit par la pénétration d'un liquide non isotonique dans le sang.

Nous ne nous étendrons pas plus sur ce sujet. Nous allons maintenant exposer rapidement sur quels signes peut actuellement se baser le médecin légiste pour résoudre le difficile problème de la submersion vitale.

EXAMEN EXTÉRIEUR

La plupart des lésions révélées par l'examen extérieur sont communes à tous les cadavres ayant séjourné dans l'eau, aussi cet examen n'aura qu'une valeur diagnostique minime.

Après quelques constatations préliminaires accessoires sur les circonstances du fait, la température qui influence la marche de la putréfaction, l'attitude caractéristique parfois des membres et des liens qui peuvent les entourer, on rencontre sur un corps de noyé un certain nombre de signes :

La rigidité cadavérique, qui vient rapidement et disparaît de même chez les noyés. Les lividités dues à la stagnation du sang dans le tissu cellulaire sous l'action de la pesanteur se produisent chez les noyés vers les régions supérieures ; tête, cou, poitrine, résultat de la position prise normalement par le corps dans l'eau, par suite du poids spécifique plus considérable de la tête.

La putréfaction présente ici des caractères particuliers. Contrairement à l'habitude, elle débute par la partie supérieure du corps, laissant l'abdomen et les

membres inférieurs indemnes. Lacassagne insiste particulièrement sur la rapidité du développement de cette putréfaction chez les noyés, en particulier après la sortie du cadavre de l'eau.

Cette putréfaction produit encore un emphysème sous-cutané beaucoup plus considérable que chez les autres cadavres. Cet emphysème diminuant le poids spécifique du corps, l'amène rapidement à la surface. Il se développe surtout dans le scrotum, les paupières, les lèvres et le thorax, déformant considérablement le cadavre.

On note encore une coloration particulière de la peau qui, avant le développement de la putréfaction, est pâle avec quelques taches rosées siégeant principalement sur la face interne des cuisses et sur le thorax. Mais, cette couleur rosée se retrouve chez des cadavres immergés. La chair de poule, ou peau ansérine (*cutis anserina*, peau d'oie) se rencontre souvent chez les submergés, pour Ogston. Elle a été décrite surtout par Taylor, appuyé par l'avis de Casper, Liman et Hoffmann. Elle est due à la contraction vitale des fibres musculaires lisses du derme. Cependant, Maschka et Robin en ont observée sur des cadavres immergés.

Roth, de Berlin, signale comme un signe de submersion le plissement de l'épiderme des mains et des pieds qui est décoloré, blanchâtre, et décollé du derme sous-jacent. Mais cette macération de l'épiderme se rencontre chez tous les corps immergés, se produisant même chez les vivants, les laveuses notamment.

Bougier, dans sa thèse, signale que l'épiderme des

noyés est ridé longitudinalement, se décollant d'une seule pièce, tandis, que chez les cadavres immergés, il est ridé transversalement, crevassé, fendillé, s'enlevant par petits lambeaux.

Les ongles résistent plus ou moins longtemps à l'action de l'eau, deviennent rouge jaunâtre, puis après 15 jours, ils s'ébranlent et tombent après deux mois d'immersion, l'épiderme étant presque entièrement détaché après un mois. Les poils, eux, peuvent se détacher après 10 jours d'immersion. Mais ces phénomènes, ainsi que la transformation des téguments en adipocire, puis leur incrustation calcaire qui se produit après un long séjour dans l'eau (deux à quatre mois suivant la saison, été ou hiver) sont communs à tous les cadavres immergés. Les écorchures au bout des doigts, le gravier et le sable logés dans les cavités sous-unguéales, ont été signalés par Ambroise Paré comme caractéristiques de la submersion. La face attire l'attention par la teinte qui varie suivant le séjour dans l'eau, comme l'a bien décrit Devergie, qui, après avoir été cyanosée, devient rougeâtre, puis bouffie et vert-noir, semblable à celle d'un nègre.

Les yeux, dont les paupières entr'ouvertes au début, avec un globe oculaire brillant et lisse, comparé à celui du poisson, par Lacassagne, sont rapidement gonflés par les gaz de la putréfaction le globe oculaire subissant une véritable fonte putride. Les conjonctives sont souvent le siège d'un piqueté hémorragique et Lacassagne a signalé un œdème sclérotical.

On signale, surtout chez l'homme, des écorchures

siégeant sur la face dorsale du nez par suite de la position ventrale du cadavre de l'homme dans l'eau, contrairement à celui de la femme, qui flotte sur le dos.

Le champignon de mousse rencontré à l'orifice nasal et buccal formé par l'écume à bulles fines, serrées, blanches ou rosées, repoussée des bronches et de la trachée vers la bouche et le nez par la putréfaction, est considéré comme un signe excellent de diagnostic par beaucoup d'auteurs. Mais il est fugace, disparaissant rapidement par suite du courant d'eau et de la putréfaction.

On a encore invoqué la situation de la langue projetée en avant contre les dents. Tourde l'a signalé dans 63 cas sur 79, mais ce phénomène se retrouve dans la pendaison, la strangulation.

Sur le cou, on a noté de faux sillons gênant le diagnostic et dus au gonflement des téguments par la putréfaction autour d'un col ou d'une corde.

L'aspect de la poitrine avec la tache verte débutant au niveau du sternum, et plus tard, le réseau des veines dilatées, verdâtres, tranchant sur le fond rouge cuivré de la peau, a été considéré comme ayant une valeur diagnostique.

La rétraction du mamelon au niveau des seins, du pénis et du scrotum, due à la richesse de la peau en fibres musculaires lisses, n'a jamais été retrouvée par Bougier chez les cadavres immergés *post mortem*.

Enfin, des lésions étudiées par Delens dues à des traumatismes accidentels trouvées sur le corps des noyés, peuvent faire penser à une intervention homicide, en particulier par suite de la fluidité du sang chez les noyés

et de la circulation secondaire ou circulation posthume de Brouardel due à la putréfaction (erreur du Médecin de Lourdes).

On voit donc que l'examen extérieur du cadavre d'un noyé ne donne que de vagues indications. Si tous ces signes sont réunis, il y a probabilité de submersion, comme le dit Bougier dans sa thèse : « Si on observe la pâleur, la froideur, la chair de poule, la rétraction du pénis et du scrotum, la macération de l'épiderme des mains et des pieds, le champignon de mousse à la bouche, il y a de fortes présomptions en faveur de la submersion pendant la vie ». La putréfaction modifie d'ailleurs très vite tous ces éléments de diagnostic, mais, d'après Lacassagne, son évolution elle-même peut servir de base à ce problème.

EXAMEN INTERNE

L'examen superficiel du corps étant presque inutile pour le diagnostic, on cherche à trouver la solution du problème par l'examen interne, après ouverture du corps.

Après la recherche des signes capitaux tirés de l'examen des poumons et du sang que nous étudierons plus tard, on examine le tube digestif.

Présence d'eau dans l'estomac.

Les anciens auteurs, puis Kanzlér, Casper, voient dans la présence de l'eau dans l'estomac, un bon signe de diagnostic, si le liquide peut être identifié à celui de la submersion.

Il est certain actuellement, d'après tous les auteurs et d'après nos expériences, que l'eau pénètre dans l'estomac pendant la submersion. La déglutition se produisant par réflexe, aux périodes de résistance et de dyspnée.

Cependant, Lesser et Liman soutenus par Belohradsky et Hoffmann trouvent dans leurs expériences que l'eau pénètre dans l'estomac des cadavres immergés, *post-mortem*.

Mais, Bergeron et Montano puis Bougier dans les expériences très sérieuses faites pour sa thèse et enfin Tamassia, Fagerlund et tous les auteurs actuels ont montré que pratiquement la pénétration de l'eau dans l'estomac est une exception et que l'on doit actuellement faire état de ce signe pour le diagnostic.

Fagerlund prouve que le passage du liquide de submersion dans le duodénum est caractéristique de la vie, car seuls les mouvements péristaltiques de l'estomac peuvent faire pénétrer ce liquide dans l'intestin.

Wachholz, Horoskiewicz, puis Margulies sont de cet avis. Mais Strassmann puis Stockis montrent que par l'action de la putréfaction, le pylore se relâche et le liquide passe facilement.

De plus, c'est un signe inconstant, comme le montrent Reuter puis Corin, et même, lorsque le liquide pénètre dans l'intestin, il disparaît rapidement par hypostase. Toutefois, s'il avait recélé un corps étranger, on peut en examinant la muqueuse, en retrouver des traces.

L'état du foie a été décrit par Martin comme caractéristique de la submersion, il est noir violacé, débordant les côtes, tranchant sur la teinte rose des organes, son poids est augmenté d'un quart ; un sang très fluide s'échappe à la coupe, en longue traînée

A l'examen microscopique, la distension des capillaires et des veines sus-hépatiques, la dislocation des trabécules, les foyers nombreux d'hémorragies intraparenchymateuses le font comparer au foie cardiaque. Leclercq, Muller et Marchand, devant l'importance et le nombre des foyers d'hémorragies et le boursoufflement

des cellules hépatiques l'appellent le foie hydrémique.

Leclercq, Muller et Marchand ont aussi décrit dernièrement des lésions des reins, retrouvant une congestion intense avec dilatation des capillaires, des lésions hémorragiques, surtout dans la couche corticale et des lésions cellulaires de type épithélial plus ou moins accentuées. Mais par suite de la putréfaction précoce des reins après la mort, ces lésions histologiques ne peuvent servir comme éléments de diagnostic.

Certains auteurs, dont Piorry puis Moreau ont trouvé une valeur diagnostique à la réplétion de la vessie par une urine claire un peu sanguinolente. Di Mattei, en cherchant le point cryoscopique, l'a trouvée diluée. Corin n'a remarqué dans ses expériences aucune modification de la diurèse pendant la submersion. Ce signe n'a guère plus de valeur que la présence d'albumine dans cette urine, Ogier et Vibert ayant montré qu'elle est due à la putréfaction.

Enfin Wreden et Wendt ont décrit la pénétration de liquide dans l'oreille moyenne au cours de la submersion comme ayant une valeur positive pour le diagnostic.

Certains auteurs ont constaté une pénétration *post-mortem* dans la trompe d'Eustache. Cependant Liman, Hoffmann et Bougier dans sa thèse apportent des preuves expérimentales, anatomiques et physiologiques de la pénétration uniquement vitale et l'on doit faire état de ce signe dans le diagnostic.

EXAMEN DU SANG

De tout temps, son aspect a retenu l'attention des savants. Les modifications qu'il subit dans la mort par submersion ont été l'objet de nombreuses observations.

La fluidité du sang a été constatée depuis très longtemps. En 1785, Walter en parlait déjà. Mais certains auteurs ont déclaré ce symptôme trompeur. Tourde la trouvant dans 89 cas sur 103 est d'avis que cette fluidité est caractéristique de la submersion.

Faure trouve toujours, au contraire, des caillots dans le cœur. Mais il ajoute : « Je me suis demandé si avec le temps le sang ne revenait pas à l'état fluide après s'être coagulé au moment de la mort et ayant conservé, dans l'eau, des animaux pendant quelques heures, je l'ai trouvé effectivement fluide ».

Casper attribue cette fluidité à un empoisonnement du sang produit par le manque d'oxygène.

Kanzler a pensé qu'elle était due au fait que le sang est « pauvre en oxygène, fibrinogène et principe colorant, mais reste riche en acide carbonique, hydrogène et sérum ». Schmidt l'explique par un excès de Co^2 . Mais Hoffmann réfute cette opinion après des expériences très précises.

Brouardel et Loye trouvent comme Faure qu'immédiatement après la mort le sang est formé de coagulations noirâtres et lâches, qui, après 24 heures, par suite de phénomènes d'ordre cadavérique, se liquéfient, se transformant en un mélange de sang liquide et de petites particules molles de coloration foncée. C'est ce qu'ils appellent la « décoagulation ».

Mais Coutagne, en 1891, s'oppose à l'opinion de Brouardel, pensant que les caillots trouvés tiennent à une propriété spéciale du sang des chiens qui présente une forte tendance à la coagulation.

Wa chholz et Horoskiewicz montrent que le sang est très fluide 10 minutes après la mort, et pensent que cette fluidité dépend de la quantité de liquide aspiré par les poumons. Martin conteste ce fait et Stokis, après une injection de 150 cc. d'eau distillée dans la fémorale d'un lapin de 3 kg. 5 trouve du sang coagulé dans le cœur.

Corin pense qu'interviennent dans cette coagulation les leucocytes et par suite le moment de la digestion stomacale, la submersion à la fin de la digestion entraînant la présence dans le cœur droit de caillots plus ou moins foncés. Martin pense que cette fluidité est due à une diminution de la quantité de fibrine due aux lésions histologiques du foie. Ces lésions étant la conséquence de « l'asphyxie locale du foie » due à la stase veineuse produite dans le système cave, par la compression des capillaires des alvéoles distendues par l'arrivée brutale du liquide de submersion.

La répartition anatomique du sang a été étudiée par Ascarelli qui a recherché l'indice hématique pneumo-

hépatique de submersion, c'est-à-dire le rapport entre les quantités de sang contenues dans le poumon et le foie.

Les poumons comprimés par le liquide de submersion ont un indice hématique diminué, celui du foie est au contraire très augmenté. Martin pense qu'il y aurait un barrage pulmonaire déterminant la réplétion du système cave et la congestion du foie. Mais on ne peut tenir compte de ce signe par suite de la congestion du foie commune à toutes les asphyxies et par suite de l'imbibition du parenchyme pulmonaire par l'eau, chez les cadavres.

La dilution du sang est un signe très important. Dohne avait déjà démontré le passage dans le cœur d'une solution de ferrocyanure de potassium après une submersion.

Brouardel et Vibert, en 1880, démontrent le passage de l'eau dans le sang, au niveau des poumons et par numération des globules rouges, évaluent cette dilution au tiers de la masse sanguine. Par suite de l'arrêt de la circulation peu de temps après le début de ce passage, le sang du cœur gauche doit être plus dilué que celui du cœur droit.

De nombreux procédés ont été préconisés pour mesurer cette dilution : numération des globules (Brouardel), dosage du résidu sec, par Brouardel et Loye, dosage de l'hémoglobine par Paltauf et Dominicis, détermination de la densité du sang, par Placzet, détermination de l'hémolyse par Revenstorff qui a trouvé qu'elle commence dans la submersion par le cœur gauche au lieu de la veine porte, comme normalement.

Les travaux de Carrara marquent une date décisive dans l'étude de la dilution du sang. Il indique une des principales méthodes de diagnostic : la cryoscopie. Le sang étant une solution saline diluée dont le point de congélation est inférieur à celui de l'eau de rivière, se rapproche donc de zéro quand le liquide de submersion pénètre dans l'organisme. Carrara évaluait par cette méthode la dilution respective du sang des cœurs droit et gauche, établissant son diagnostic sur la dilution plus grande du sang du cœur gauche. Stœnescu confirma la valeur de cette méthode, tout en faisant des réserves sur les modifications que pourrait lui imprimer la putréfaction, qui fait abaisser le point de congélation en dédoublant les molécules et en montrant avec Wachholz et Stockis la pénétration possible de l'eau dans le sang d'un cadavre immergé, si dans ses voies aériennes la pression du liquide de submersion est suffisante.

Ainsi il n'attribue de valeur diagnostique à la différence des points cryoscopiques que si les liquides cardiaques sont « tous deux plus dilués que le sang normal ». Mais si ces objections peuvent se justifier en théorie, pratiquement on peut admettre que la cryoscopie donne de très bons résultats si la putréfaction n'est pas très avancée. Nous devons donc suivre les conclusions de M. le professeur Balthazard : « Nous négligeons, dit-il, les valeurs absolues du degré cryoscopique du sang et tenons compte uniquement des différences de concentrations moléculaires du sang des deux ventricules. Chez les noyés, la putréfaction semble abaisser

le degré cryoscopique du sang du cœur gauche et celui du cœur droit, mais la différence existant entre eux reste la même.

La putréfaction ne semble donc pas, dans une certaine mesure, modifier les conclusions que l'on peut tirer de l'examen cryoscopique du sang des noyés. Mais, lorsqu'un individu a séjourné très longtemps dans l'eau, le cœur et les gros vaisseaux sont absolument vides de sang : La cryoscopie est impuissante à fournir des renseignements sur la cause de la mort».

Carrara a aussi proposé l'étude de la conductibilité électrique du sang des cœurs gauche et droit qui diminue en proportion de la dilution. Mais, comme pour la cryoscopie, l'absence fréquente de sang dans les cavités cardiaques, par suite du temps de séjour dans l'eau, empêche son usage.

Cherchant une méthode ne subissant pas l'action de la putréfaction, O. Gettler, puis Guislain ont exposé un moyen de diagnostic par le dosage des chlorures, constatant que le taux des chlorures qui est constant chez l'homme, est diminué du tiers après la submersion. Mais le résultat est le même chez un cadavre après 20 jours d'immersion. Ces résultats sont confirmés par Leclercq et Payen. Mais cependant, si cette méthode est à l'abri de la putréfaction, l'action de la concentration physique du sang par le temps fausse aussi cet élément de diagnostic. De plus, cette méthode, comme toutes les précédentes, est souvent inapplicable, par suite de l'absence très fréquente de sang dans le cœur.

On a cherché une méthode à l'abri de toutes ces

causes d'erreur, pouvant s'appliquer même sans présence de sang.

Après les remarques de Malvoz qui pensa au passage possible des bactéries dans le sang au cours de la submersion, passage prouvé par Corin en 1900, Stockis montra, dans sa thèse, que toutes les particules solides du volume d'un globule rouge pouvaient passer au travers des parois alvéolaires et des parois capillaires et pénétrer dans le sang, ce phénomène ne s'étant jamais produit dans les conditions normales chez le cadavre.

Corin et Stockis ont appliqué ces résultats en publiant la méthode dite du Planchton cristallin cardiaque — procédé caractérisant, à l'aide du microscope polarisant les particules cristalline de silice. Ces particules étant déposées sur les parois du cœur, même quand il est vide. Mais cette méthode est très difficile au point de vue technique, les matières employées, telles que l'eau, l'acide chlorhydrique peuvent apporter des particules semblables et être les causes d'erreurs graves. Aussi après une étude approfondie, Ascarelli a-t-il dit : « Les difficultés enlèvent à la méthode excellente en soi, sa valeur pratique ».

VOIES AÉRIENNES ET POUMONS

L'examen de l'appareil respiratoire tient une place primordiale dans le diagnostic de mort par submersion.

On remarque dans les voies aériennes la présence de l'écume qui est considérée comme un des signes principaux de la submersion vitale. Cette spume, qui est blanche au début, devient rapidement rougeâtre ou brune sale par son mélange avec du sang transsudé.

Elle est formée d'une mousse fine, légère, à bulles très petites, innombrables, mobiles et très tenaces.

Cette écume se forme avec l'eau qui a pénétré dans les bronches, à la phase de dyspnée et qui est brassée avec l'air contenu dans les poumons. Certains comme Minck, Paltauf, Bergeron et Montano pensent que s'y joint également les sécrétions bronchiques et pulmonaires se produisant à la suite de l'irritation que provoque l'entrée du liquide de submersion.

Immédiatement après la mort, cette écume sort par la trachée, ainsi que nous l'avons constaté dans nos expériences exposées plus loin.

La présence de cette écume a été considérée comme très caractéristique par tous les auteurs, depuis Louis

jusqu'à nos jours. Mais Engel, Bukner, puis Séveri ont signalé la présence de cette spume due aux mouvements de l'air des poumons dans l'eau pénétrée *post mortem* dans les cadavres immergés, ces mouvements étant dus à la putréfaction ou imprimés au cadavre au moment de son extraction. Mais Wilmans, Wachholz et Horoskiewicz pensent qu'on peut la différencier de l'écume vitale car elle est moins serrée, les bulles étant plus volumineuses.

La putréfaction chasse peu à peu des voies respiratoires cette écume qui, après avoir formé le champignon de mousse devant la bouche et le nez, disparaît complètement après cinq ou douze jours suivant la saison, été ou hiver. Enfin, cette écume se rencontre encore dans d'autres cas de mort, ainsi on l'a signalée dans l'épilepsie, la rage, la strangulation et l'œdème aigu du poumon. On peut, d'après certains auteurs, trouver des caractères différenciels suivant la place de l'écume, la grosseur et l'abondance des bulles. Martin a dit : « Cette écume se distingue d'un transsudat d'œdème par son point de congélation plus élevé intermédiaire entre celui de l'eau et celui du transsudat et du sérum sanguin ».

Mais, comme, pratiquement, on ne peut utiliser ces légères différences d'aspect, on doit conclure, avec Stockis, que la présence de cette écume « permet de poser avec la plus grande vraisemblance le diagnostic de submersion si l'on exclut la possibilité d'un œdème pulmonaire ».

Après l'ouverture du cadavre, l'ablation du plastron

sterno-costal, les poumons augmentent de volume, se précipitent hors de la cage thoracique, s'appliquant sur les parois de la cavité thoracique qu'ils remplissent entièrement, ils portent l'empreinte des côtes. Leurs bords antérieurs, mousses et arrondis « chevauchent l'un sur l'autre après la section du médiastin antérieur ». Comme le décrit Devergie, le tissu pulmonaire est blanchâtre, œdémateux, spongieux, la palpation donne par place la sensation d'un édredon gonflé d'air et en d'autres celle d'une éponge imbibée d'eau, gardant l'empreinte du doigt et laissant couler à la coupe une mousse comparable à celle trouvée dans les voies respiratoires supérieures, les premières donnant au contraire une coupe sèche. Brouardel a appelé cet état mixte du poumon : « l'emphysème aqueux ». La densité de ce parenchyme est augmentée passant à 0,6 au lieu de 0,5 comme normalement. Mais certaines affections : la pneumonie, l'œdème aigu donnent le même résultat. Ce signe ne peut servir au diagnostic.

Casper appelle cet état d'emphysème des poumons l'hyperaérie et l'explique par une accumulation de l'air retenu dans les alvéoles et dilatant le tissu alvéolaire élastique. Cet air est retenu dans le parenchyme, pour Lesser et Ceradini, par l'oblitération des bronchioles par une hypersécrétion des muqueuses. Strassmann invoque l'adhérence capillaire du liquide de submersion dans les fines bronchioles et, nommant cet état ballonnement sec, il explique l'affaissement des poumons chez les vieux noyés par la libération des bronchioles le liquide ayant transsudé.

Margulies propose une théorie semblable à celle de Casper, tout en faisant remarquer que l'hyperaérie est favorisée si les poumons sont en inspiration au moment de la submersion.

La phase expiratoire favorise, au contraire, l'œdème dû à l'imbibition du parenchyme par le liquide de submersion. Cet œdème aqueux étant souvent accompagné d'une transsudation du sérum sanguin dans le tissu pulmonaire, par suite de la persistance de la circulation comme l'ont signalé Paltauf et Schœffer.

Revenstorf envisage ces deux états comme deux degrés différents de la résorption par les voies lymphatiques et sanguines des poumons. Dominicus différencie trois types dans les poumons des noyés :

a) L'hyperhydrie confondue avec l'emphysème aqueux de Brouardel survenant après une expiration forcée, les poumons donnant l'impression d'une éponge pleine d'eau ;

b) L'hyperaérie après une submersion entrecoupée d'inspirations ;

c) L'hyperaérohydrie, état intermédiaire très fréquent.

Mais cet état des poumons ne peut être retenu comme élément de diagnostic car il disparaît rapidement non seulement par la transsudation due à la pesanteur, mais aussi, comme nous l'avons constaté dans nos expériences, par la pression exercée par l'air résiduel comprimé dans les alvéoles.

On remarque aussi, parfois, à la surface des poumons des ecchymoses sous-pleurales dont l'étendue dépend,

d'après Sarda, de la durée de la lutte et de la quantité d'eau absorbée : une mort lente entraînant des ecchymoses larges, irrégulières et pâles, très différentes des taches petites, arrondies et rouges, très semblables aux « taches de Tardieu » qui se produisent si la mort est rapide. Ces ecchymoses sous-pleurales qui, d'après Sarda, se produisent immédiatement après la mort sont inconstantes et ne peuvent servir au diagnostic.

Enfin on note souvent la présence de liquide dans les plèvres, nous en avons trouvé dans une autopsie 600 cc. dans chaque cavité pleurale. Revenstorf comme les autres auteurs pense qu'il s'agit d'une transsudation post mortem. Stockis signale la présence de 20 à 30 cc. de liquide de submersion avec quelques éléments figurés ayant traversé la plèvre immédiatement après la mort et y voit un signe de grande présomption pour la submersion vitale, la plèvre formant chez le cadavre une surface filtrante absolument parfaite, sauf dans certaines conditions expérimentales spéciales : introduction de liquide dans la trachée directement et sous pression. Dans nos expériences, nous n'avons jamais trouvé de liquide dans la cavité pleurale immédiatement après la mort, mais après quelques jours le liquide abondant qui s'y trouve ne contenait jamais de grains d'encre de chine, la plèvre formant un filtre parfait, comme le dit Stockis.

La réunion de l'ensemble de ces signes macroscopiques, qui ont peu de valeur pris isolément, est capable d'orienter les recherches en faisant penser à la possibilité de la submersion vitale.

L'examen microscopique est au contraire très important et permet souvent de trancher la question.

De nombreux auteurs ont fait des recherches sur ce sujet.

Tourdes, écrasant des parcelles de poumons dit : « On voit le tissu pénétré de bulles d'écume, et ces bulles innombrables s'échappent des deux côtés de la préparation pressée entre deux verres ».

Paltauf remarque la constance des déchirures des septa inter-alvéolaires.

Brouardel insiste sur la présence des plaques d'hémorragie et note des lésions des cellules endothéliales des alvéoles pulmonaires.

Schmidt trouve un signe pathognomonique dans l'emphysème formé par les alvéoles rompues.

Serratrice, comme l'indique Danger dans sa thèse, en cherchant les caractères différentiels des poumons de noyés, pendus et strangulés, insiste sur la dilatation des alvéoles et les lésions des fibres élastiques.

Leers, et Horoskiewicz après lui, montrent que les ruptures alvéolaires sont constituées par la déchirure des fibres élastiques de la cloison dénudée de leur revêtement endothélial.

Enfin Rasse trouve un signe absolu dans la présence des hémorragies à caractère vital et la diffusion des lésions.

Marchand, dans sa thèse de Lille en 1929, a étudié expérimentalement cette question d'anatomopathologie.

Comme lui, nous avons constaté dans nos expériences que la lésion la plus répandue est l'emphysème. Cet

emphysème est constant, siégeant surtout dans les régions qui avoisinent la plèvre viscérale. Il est irrégulier, occupant par places de larges zones, tandis qu'en d'autres, il est fragmenté en petits foyers s'étendant sur quelques alvéoles.

Dans ces zones emphysémateuses, les cloisons interalvéolaires sont amincies, étirées et souvent même rompues par place, formant ainsi, par la réunion de plusieurs alvéoles dilatées, de grandes cavités aériennes.

Les ruptures des septa sont très caractéristiques et la coloration élective au Weiggert permet de mettre en évidence les lésions des fibres élastiques.

Pellissier en a fait une description très détaillée dans les *Annales de Médecine légale* en 1923.

« Les ruptures se présentent sous la forme de ponts interrompus, de crochets, le plus souvent de fil de fouet, lambeau de la paroi alvéolaire flottant dans une cavité aérienne dilatée ».

Ces images de cloisons rompues, formées par une espèce de languette membraniforme, avec une ou deux fibres élastiques effilochées, sans recouvrement épithélial, sont très différentes de celles des crêtes alvéolaires avec leurs extrémités libres, épaisses et souvent en masse avec des fibres musculaires lisses que Marchand a mis en évidence par la coloration élective d'azocarmin bleu d'aniline.

Cet emphysème est aussi différent de l'emphysème-maladie par l'absence de l'atrophie du tissu élastique et la présence de la congestion vasculaire générale du poumon des noyés.

Marchand a noté aussi, en dehors des zones emphysemateuses des régions limitées d'alvéolite catarrhale, œdémateuse, hémorragique ou fibrineuse, qu'il trouve constantes mais que nous n'avons pas ou très peu retrouvées dans nos expériences. Marchand ajoute d'ailleurs que ces lésions sont surtout fréquentes quand il y a survie. Pellissier et Leclercq en ont constaté dans toutes les asphyxies mécaniques en 1932.

A côté de ces plages d'emphysème nous avons remarqué des zones d'atélectasie où les alvéoles sont petites, déformées, allongées, les cloisons étant épaisses, dilatées par les capillaires gorgés de globules rouges.

L'épithélium pulmonaire lui-même présente aussi des modifications. Au lieu de trouver comme normalement des cellules polyédriques avec un noyau volumineux ou de grandes cellules en lamelles sans noyaux, on trouve des cellules qui sont en général déformées, boursoufflées, sphéroïdales. L'épithélium desquamant par places se détache de la paroi anhiste et certaines cellules épithéliales sont dans la lumière alvéolaire accompagnées de cellules à poussières normales.

Brouardel avait trouvé des signes de dégénérescence graisseuse dans certaines de ces cellules sphéroïdales, trouvant des granulations colorées en noir par l'acide esmique. Marchand n'a pu en trouver et pense que Brouardel avait remarqué des cellules à poussières bien décrites par Guicsey et Pellissier à la Société de Biologie en 1919.

Marchand a signalé aussi des hémorragies péribronchiques qu'il trouve très fréquentes, le sang hémolysé

se répandant de proche en proche dans les alvéoles entourant les bronches, donnant des contours polycycliques à ces foyers « image en tête de serpent ».

Il constate aussi la présence de foyers hémorragiques microscopiques, irréguliers, réparties irrégulièrement, épousant la forme des alvéoles dus à des ruptures de l'endothélium des capillaires, laissant échapper des globules rouges.

Ces foyers sont constitués soit par des globules rouges bien conservés, soit par un magma de ces globules déformés, coalescents, laqués, où se détachent les noyaux foncés des leucocytes et parfois des grains de pigmentation brune jaunâtre.

Nous avons aussi constaté dans nos expériences ces hémorragies péribronchiques et microscopiques, mais pas en aussi grand nombre que le signale Marchand. Nous avons surtout noté des capillaires gorgés de globules rouges dilatés, sauf dans les régions emphysémateuses, épaississant tellement les parois que les lumières alvéolaires sont réduites. Nous avons remarqué des hémorragies très abondantes seulement dans les cas de submersion avec du collodion qui, étant très visqueux, réalise plutôt une suffocation, comme l'a montré Moskow, de Sofia, dans ses expériences à propos d'un suicide. Rasse insiste cependant sur l'abondance de ces hémorragies en indiquant le caractère vital : « Le sang refoulé par les contractions du ventricule droit au cours de l'agonie se fait jour à travers les fissures des parois du capillaire traumatisé par l'eau et va inonder l'alvéole ».

Enfin, l'examen des bronches montre la présence de cellules épithéliales desquamées par place, la lumière étant occupée soit par le liquide de submersion, soit par un léger transsudat œdémateux.

Mais Pellissier et Leclercq ont montré en 1923, après une étude très détaillée des différentes asphyxies mécaniques, que l'on pouvait retrouver dans tous les cas ces lésions précédentes, d'ordre vasculaire ou d'ordre trabéculaire.

Enfin, malgré Wachholz et Horoskiewicz, puis Stokis, qui ont reproduit les déchirures alvéolaires et les hémorragies chez les cadavres immergés, dans des conditions spéciales (pression d'eau de 50 à 60 cc. et ligature des vaisseaux du hile) on peut conclure avec Marchand :

« On peut songer en effet à la submersion vitale devant la triade de signes ; emphysème abondant irrégulier avec nombreuses ruptures des cloisons et conservation du tissu élastique, réplétion vasculaire intense amenant des hémorragies péri-bronchiques et alvéolaires, œdème très rare, sans oublier que ce sont là des signes communs aux asphyxies mécaniques ».

Il y a intérêt à procéder à cet examen même lorsque le cadavre n'est pas rigoureusement frais ; les lésions de la putréfaction peuvent d'ailleurs se confondre difficilement avec celles de la submersion.

Mais un autre résultat de l'examen microscopique des poumons est la constatation dans les alvéoles de corps étrangers inspirés à la phase dyspnéique, constatation qui permet d'être affirmatif,

La pénétration des matières colorées dans les poumons fut montrée en premier par Portal en 1776 qui retrouva dans les voies aériennes des animaux une sérosité écumeuse de même couleur que celle du liquide de submersion.

Clément Alphant, dans sa thèse en 1865, pense que les corps étrangers ne peuvent pénétrer dans les voies aériennes que par « l'intervention d'une force vitale ». En 1884, Bougier, dans sa thèse, étudie complètement la question de la pénétration des corps étrangers, en utilisant de la fuschine, du ferrocyanure de potassium, de la sciure de bois. Il pense que l'eau et les matières étrangères pénètrent chez le noyé et chez les cadavres immergés, mais chez les premiers les corps étrangers vont jusque dans les petites bronchioles, tandis que chez les seconds, ils ne dépasseraient pas les cinquième et sixième bronches, le liquide pénétrant jusqu'aux bronches moyennes où il est arrêté par la colonne d'air comprimé. Hoffmann et Lesser sont de son avis pour les corps étrangers, mais pensent que le liquide pénètre jusque dans le parenchyme pulmonaire.

Malvoz, en 1890, étudiant les asphyxies fœtales, retrouve du liquide amniotique dans les alvéoles des fœtus ayant respiré et après une série d'expériences avec des rats blancs est conduit aux conclusions suivantes :

« Dans la submersion pendant la vie, les éléments microscopiques transportés par le liquide pénètrent facilement et en grande quantité dans le tissu pulmonaire et jusque dans le tissu interstitiel du poumon, par suite

de la rupture de certaines alvéoles pendant la submersion ».

« Chez les animaux immergés après la mort, on ne retrouve pas, en général, les petits corps étrangers du liquide submergeant dans les alvéoles, ni même dans les fines terminaisons bronchiques, dans les bronches plus importantes ils y sont incomparablement plus rares que chez les véritables noyés ».

« Chez les cadavres immergés après rupture des voies aériennes supérieures on peut retrouver les éléments du liquide submergeant jusque dans les alvéoles, mais en petites quantités et ces éléments ne pénètrent pas dans le tissu interstitiel du poumon ».

Wilmans cherche alors à faire le diagnostic par la recherche des bactéries passées dans le poumon des noyés, mais Borri montra que ces bactéries envahissent aussi le cadavre des immergés post-mortem.

Reinsberg recherche alors les débris végétaux et constate leur présence, dans 96 % des cas, dans le parenchyme pulmonaire des noyés.

Revenstorf, après s'être assuré de la présence constante d'un planchton végétal dans les milieux aquatiques, étudie la répartition de ces liquides dans le parenchyme pulmonaire en se basant sur celle d'une solution aqueuse de bismuth opaque aux Rayons X. Il trouve une répartition uniforme du liquide de submersion dans le poumon des noyés, la répartition étant centrale et hilare chez un cadavre immergé.

Ce principe sert de base à sa « Planchton Method » d'après laquelle il faut trouver du planchton dans les

parties « les plus superficielles du parenchyme » sous la plèvre, pour établir le diagnostic de submersion vitale.

Mais Margulies, Paltauf puis Stockis en noyant des animaux dans une émulsion de bleu de Prusse prouvent que, chez les noyés, la répartition du liquide est variable et que, chez le cadavre immergé, ce liquide imbibé aussi facilement tous les poumons.

Thoinot rapporte les expériences d'Haberda qui plaça des cadavres de nouveau-nés morts dans des égouts. Il dit avoir trouvé les impuretés des eaux vannes dans les voies respiratoires et, en général, jusque dans les alvéoles.

En 1920, MM. Balthazard et Piédelièvre étudiant la submersion intra utérine du fœtus trouvent un signe de vitalité dans la présence des éléments du liquide amniotique dans les alvéoles pulmonaires des fœtus.

Enfin, Marchand, en 1929, après de nombreuses expériences sur le sujet, écrit : « On peut affirmer la submersion vitale devant la présence des corps étrangers dans les alvéoles pulmonaires. Cette présence chez l'animal submergé est constante et peut être relevée en tous points du champ pulmonaire ».

Il montre d'ailleurs que le plancton se trouve en plus grande abondance à la base qu'au sommet.

Comme nous le verrons plus loin, nous sommes entièrement de l'avis de Marchand trouvant une pénétration apicale moindre que celle de la base. Nous avons aussi trouvé dans toutes les régions du poumon d'un animal submergé dans l'encre de Chine les grains de cette matière colorante tapissant les parois alvéolaires,

Ils sont comme les grains de lycopode de Marchand, plus abondants dans les régions non emphysémateuses, formant aussi des amas plus denses dans les angles ou sur les aspérités des cloisons. Ils sont aussi en plus grande quantité dans les alvéoles de la base que dans la région apicale, comme l'a bien montré Marchand par ses numérations.

Il nous semble aussi en avoir trouvé enchâssés dans la paroi et même pénétrés dans les cloisons surtout près des ruptures alvéolaires. Immédiatement après la mort, ces corps étrangers se trouvent répartis uniformément sous la plèvre et dans la région hilaire. Mais après la mort, comme nous le montrerons plus loin, ils s'amas-sent peu à peu sous la plèvre pour former une couche très dense à ce niveau.

On n'en trouve jamais, ou en quantité infime, dans les alvéoles des animaux tués avant la submersion.

Malgré l'avis de quelques auteurs, nous voyons donc que l'on peut conclure, comme l'écrit M. le Professeur Balthazard dans tout son traité de Médecine légale : « La constatation de la présence de corps étrangers dans les dernières ramifications bronchiques garde donc toute sa valeur diagnostique quel que soit l'état du cadavre ».

EXPÉRIMENTATION

Nous allons maintenant rapporter les comptes rendus de nos expériences et de nos observations, puis nous exposerons les conclusions que nous croyons pouvoir en tirer.

Expérience I

Après avoir fait une trachéotomie à un cobaye et fixé sa trachée sur une sonde mise en communication avec un entonnoir, nous avons versé une solution de collodion assez fluide colorée avec du bleu de Méthylène. Après quelques inspirations rapides, au début, suivies d'une période d'apnée prolongée, coupée de quelques inspirations saccadées, l'animal est mort n'ayant absorbé que 3 cc. de collodion, au début seulement. Après la mort, nous comprimons légèrement le thorax et constatons l'arrivée, dans la trachée, d'une mousse très fine.

On laisse reposer le corps pendant deux jours dans la glacière à $+ 2^{\circ}$. On ouvre ensuite le thorax, les poumons apparaissent petits, emphysémateux, avec de larges taches rouges sombres, semblables à de grands infarctus. Ils répandent une forte odeur d'éther. En examinant à la loupe la surface d'une coupe médiane, on voit sortir des bulles gazeuses des orifices des bronches.

Les échantillons de poumons fixés par un séjour de 48 heures dans le formol sont inclus dans la paraffine après déshydratation par l'alcool xylol. Les coupes colorées à l'hématéine-éosine montrent, au faible grossissement, un poumon présentant des plages d'emphysème contrastant avec des régions où les alvéoles sont aplaties, atélectasiées. On remarque aussi des plages d'hémorragies étendues.

Au fort grossissement, on note des alvéoles dilatées dans les régions emphysémateuses, les parois alvéolaires sont amincies, étirées et présentent par place des ruptures. Il se forme ainsi des cavités aériennes, à limites irrégulières, avec des vestiges de cloisons. Dans les régions atélectasiées, les alvéoles sont aplaties, déformées, les cloisons étant épaissies, sinueuses. Les vaisseaux sont dilatés, gorgés de globules rouges. Ils présentent de nombreuses ruptures accompagnées d'hémorragies, les globules rouges envahissant les parois et les cavités de certaines alvéoles surtout au voisinage des bronches. On note dans la plupart des lumières alvéolaires et dans certaines bronches, une matière homogène, de coloration rose pâle, adhérente aux parois.

Dans cette submersion dans le collodion, nous trouvons donc des lésions d'emphysème, avec rupture de cloisons et des hémorragies abondantes, intraalvéolaires ou parenchymateuses.

Expérience II

Nous avons pris un chien de 29 kilogs que nous avons anesthésié par une injection intraveineuse de 2,9 gr. de chloralose dissout à chaud dans 145 cc. d'eau.

Dès l'anesthésie survenue nous avons fait une trachéotomie et fixé la trachée sur une sonde de gros calibre, la sonde étant reliée par un tuyau de caoutchouc à un réservoir gradué, placé au niveau de la trachée de l'animal. Ce réservoir

contenait une suspension d'encre de Chine obtenue en ajoutant 360 cc. d'encre de chine à 3 litres d'eau.

MARCHE DES OPÉRATIONS. — Dès l'ouverture du robinet libérant le contenu du réservoir dans la sonde, l'animal est resté 45 secondes sans mouvements, n'absorbant que 200 cc. de liquide. Puis, pendant 1 minute surviennent de grands mouvements respiratoires, profonds, assez lents, accompagnés d'une absorption abondante de 2500 cc. et d'une grosse dilatation du thorax. Puis, pendant 1 minute $1/4$ est apparue une certaine agitation avec quelques inspirations saccadées, la dilatation thoracique augmente toujours, il ne pénètre que 200 cc.

Enfin, pendant 1 minute $1/2$, l'animal est secoué de trépidations musculaires, puis la mort survient après quelques inspirations profondes qui font pénétrer encore 300 cc.

L'animal est donc mort 4 minutes $1/2$ après, ayant absorbé 3200 cc. de liquide. Dès la mort, il sort spontanément par la trachée 200 cc. d'une mousse très fine, aérée. On ouvre immédiatement le thorax.

Les poumons apparaissent gonflés, crépitant très peu sous le doigt pleins de liquide, très lourds, de coloration noire.

Si l'on fait une légère section superficielle, il s'écoule en abondance un liquide noir, fortement aéré. On ne trouve pas de liquide dans la cavité pleurale.

Le cœur contient un sang liquide, avec quelques caillots mous.

Les échantillons prélevés dans toutes les parties des poumons ont été fixés par un séjour de 48 heures dans le formol, puis inclus dans la paraffine après passages successifs dans l'alcool à 90°, l'alcool absolu, l'alcool-xylo, le xylo et la paraffine. Les coupes sont colorées à l'hématéine-éosine.

Toutes ces préparations ont présenté les mêmes caractères. Au faible grossissement, une vue d'ensemble montre un tissu pulmonaire présentant des plaques d'atélectasie, avec des alvéoles aplaties et des plages d'emphysème à

alvéoles dilatées, ces dernières siégeant surtout dans la plèvre.

On remarque des masses noires d'encre de Chine disséminées irrégulièrement dans tout l'ensemble de la coupe, se réunissant, par places, en des zones plus denses.

Au fort grossissement, les cellules du tissu pulmonaire paraissent intactes en général, mais elles sont boursoufflées, tuméfiées dans certaines cloisons.

Dans les zones emphysémateuses, les alvéoles sont très dilatées, les cloisons interalvéolaires sont amincies, étirées, parfois rompues. Il se forme, après leur rupture, de grandes cavités aériennes, à contours irréguliers, polygonaux, avec des membranes effilées, vestiges des cloisons rompues, flottant à l'intérieur. En général, les lumières de ces alvéoles sont vides, surtout pour les plus volumineuses. Dans certaines se trouvent des cellules desquamées ou provenant de la rupture des cloisons.

Dans les régions atelectasiées, la lumière des alvéoles est étroite, sinueuse, déformée, les parois étant très épaissies, irrégulières, occupées par des capillaires gorgés de globules rouges.

L'encre de Chine apparaît nettement par masses plus ou moins volumineuses, réparties uniformément sur toute la surface de la préparation. Dans certaines alvéoles, surtout les plus petites, ces masses se trouvent au milieu de la lumière, mais généralement les grains d'encre de Chine tapissent les parois, s'accumulant dans leurs angles ou sur leurs irrégularités, en particulier, les espaces vestiges de cloisons rompues. Enfin, par places, ces grains paraissent enchâssés dans la paroi et même avoir pénétré entre les cellules parenchymateuses, surtout au niveau des ruptures de cloisons.

L'épithélium des bronches est intact, il desquame cependant par place, leur lumière étant occupée parfois par des particules d'encre de Chine séparées de la paroi par un espace clair.

Les capillaires sont dilatés, gorgés de globules rouges, intacts, surtout dans les parois épaissies des régions atelectasiées. On distingue, au milieu des globules rouges, les noyaux foncés des globules blancs et des grains jaunes verdâtres de pigmentation. On note quelques rares ruptures de

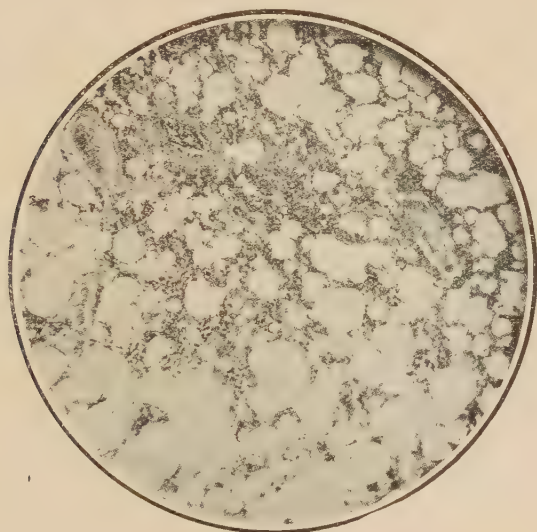


FIG. 1. — Poumons prélevés immédiatement après la mort d'un chien (Exp. II)

ces vaisseaux, accompagnées d'hémorragies interstitielles, sans hémorragies intraalvéolaires.

On voit donc ici toujours les mêmes lésions histologiques : emphysème avec ruptures de cloisons, accompagnées de quelques plages d'atelectasie, congestion des vaisseaux, avec quelques rares hémorragies, pas d'œdème, et une répartition uniforme des grains d'encre de Chine dans tout l'ensemble du poumon (fig. 1).

Expérience III

Après anesthésie au chloralose d'un chien de 14 kilogs, on lui fait une trachéotomie. On fixe la trachée sur une sonde que l'on relie, comme dans l'expérience précédente avec un réservoir gradué contenant 250 cc. d'encre de Chine mélangée à 2 litres 1/2 d'eau.

MARCHE DE LA SUBMERSION. — Dans les 40 premières secondes, l'animal résiste, sans respirer, il n'absorbe que 100 cc.

Puis, pendant 1 minute, il fait de grandes inspirations, absorbant 1700 cc. de liquide.

Pendant une minute 1/4, période d'agitation coupée de quelques inspirations, avec dilatation intense du thorax et absorption de 400 cc. Enfin, pendant 1 minute 1/2, période d'apnée interrompue par quelques spasmes avec inspirations brusques, il pénètre 100 cc. de liquide et la mort survient après quelques inspirations terminales.

L'animal est donc mort après 4 minutes 25, ayant absorbé 2300 cc. de liquide.

On note, immédiatement après la mort, la sortie avec force par la trachée, d'une grande quantité de spume finement aérée. On pose une pince sur la trachée, on laisse le corps 24 heures à la température ambiante de 15°, puis on le met à la glacière à + 2°.

Six jours après, on fait l'autopsie de ce chien :

Les poumons apparaissent de petit volume, aplatis, crépitants sous les doigts, non globuleux, assez légers. Il s'écoule encore à la coupe un peu de liquide finement aéré, mais bien moins abondant qu'immédiatement après la mort.

On trouve encore dans la trachée de l'écume à fines bulles.

Dans les cavités pleurales, on constate la présence de 150 cc. de liquide légèrement rougeâtre sans traces de grains d'encre de Chine.

Le foie est moins congestionné. Le cœur est vide de sang. Les échantillons de poumon sont traités comme dans l'expérience n° 11.

On note à l'examen général des coupes, au faible grossissement, toujours les mêmes plages alternatives d'emphysème et d'atélectasie, et la présence d'amas noirs ou gris

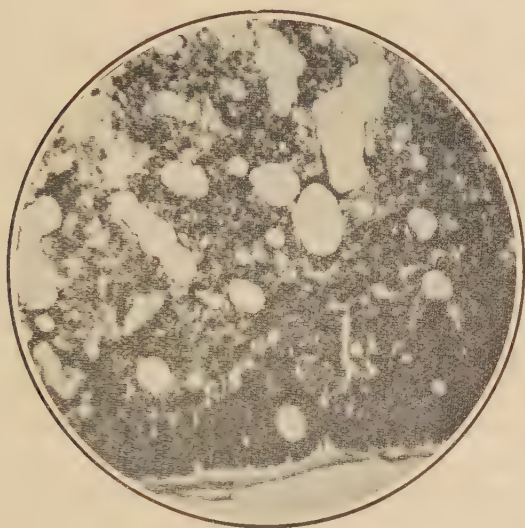


FIG. 2. — Coupe périphérique de poumons prélevés six jours après la mort d'un chien (Exp. III).

jaunâtre, dus aux grains d'encre de Chine. Mais deux régions apparaissent nettement : l'une centrale, presque dépourvue de cette matière colorante, l'autre périphérique, sous-pleurale, où l'encre de Chine forme une couche très dense, de coloration noire, couche interrompue par quelques bulles claires.

Au fort grossissement, les différents éléments ont les mêmes caractères que dans les coupes de poumons prélevés

immédiatement après la mort. Les plages d'emphysème avec leurs cloisons rompues par place alternent avec les zones d'atélectasie aux cloisons épaisses et sinueuses.

On note en plus de grandes cavités, arrondies ou polycycliques situées dans la région centrale, occupant par place plusieurs alvéoles ou formant de petites bulles brillantes au milieu de la couche dense d'encre de Chine sous-pleurale. Ces cavités sont dues à la putréfaction.

Les vaisseaux sont vides de globules rouges ou occupés par un magma rosé de globules laqués avec quelques noyaux foncés de globules blancs et de grains de pigmentation jaune brun.

L'épithélium des bronches desquamant par place est tapissée d'une légère couche d'encre de Chine.

Dans la région centrale du poumon, les grains de cette matière étrangère tapissent très légèrement les parois de certaines alvéoles, surtout dans les régions atélectasiées.

Dans la zone périphérique la lumière des alvéoles est entièrement occupée par l'encre de Chine, qui forme ainsi une couche très dense, très noire, immédiatement sous la plèvre. Les cloisons étroites et comprimées par cette matière colorante qui distend les alvéoles, forment des espaces étroits, clairs, constituant un réseau brillant sur ce fond noir d'encre de Chine. Ces espaces sont occupés par une suite interrompue de cellules pulmonaires.

Cette couche sous-pleurale se forme régulièrement à partir des alvéoles plus centrales, les amas d'encre de Chine occupant progressivement la lumière des alvéoles avant de la combler entièrement dans les alvéoles les plus périphériques.

On constate donc dans cette expérience :

Toujours les mêmes lésions générales : emphysème, rupture de cloisons, atélectasie, congestion des vaisseaux, avec très peu d'hémorragies, et la formation d'une couche sous-pleurale dense, foncée, par la condensation de l'encre de Chine et venant des alvéoles centrales (fig. 2).

Expérience IV

Nous prenons un lapin de 9 jours que l'on plonge dans une cuve contenant une suspension de 120 gr. d'encre de Chine dans 1 litre d'eau. On lui maintient avec la main, la tête sous l'eau sans le laisser revenir à la surface.

MARCHE DES OPÉRATIONS. — Pendant 45 secondes, l'animal est animé de mouvements très vifs ; puis pendant 45 secondes, il reste au repos ; pendant 2 minutes il s'agite encore fortement ; après une phase de repos d'une minute, l'agitation reprend pendant 30 secondes. Enfin, une période de 2 minutes de repos, coupée de quelques convulsions spasmodiques, précède la mort.

L'animal est donc mort après une résistance de 7 minutes.

On ouvre immédiatement le corps.

Les poumons sont gonflés, de coloration noire, une incision pratiquée superficiellement laisse écouler un liquide noir et aéré.

On ne note aucune trace de liquide dans les cavités pleurales.

Le foie est congestionné, le cœur bat encore légèrement, continuant ainsi, pendant 15 minutes, dans un verre rempli de sérum physiologique.

L'estomac examiné contient de l'encre de Chine mélangée à du lait.

L'examen des coupes faites dans les prélèvements de poumons traités comme dans l'expérience n° II, montre toujours d'abondantes zones emphysémateuses alternant avec quelques plages d'atélectasie. On remarque des amas grisâtres, disséminés uniformément dans toute la préparation.

Au fort grossissement, les parois amincies des alvéoles dilatées des régions emphysémateuses, sont tapissées de grains d'encre de Chine, les amas sont plus abondants dans

les régions atelectasiées. Mais il n'existe pas de condensation sous la plèvre.

On note toujours les mêmes lésions histologiques : cloisons épaisses, sinueuses, avec des capillaires gorgés de globules rouges dans les régions atelectasiées, ou au contraire amincies, étirées et même rompues dans les régions emphysemateuses. Les capillaires sont dilatés, gorgés de globules rouges, sans aucune hémorragie.

Donc, dans cette expérience, on note à côté des lésions histologiques habituelles avec très peu d'hémorragies, une répartition uniforme de l'encre de Chine.

Expérience V

Un lapin semblable, de 9 jours, est noyé dans la même encre de Chine.

PHASES DE LA SUBMERSION : 2 minutes d'agitation, 1 minute 1/2 de repos, 2 minutes de repos coupées d'inspirations profondes, 1 minute d'inspirations saccadées, avec agitation, et, après 3 minutes de repos on retire le corps de l'animal, mort après 9 minutes 1/2 de résistance. On place l'animal dans une glacière à + 2°.

Après 6 jours, on fait l'autopsie.

Les poumons sont noirs, de petit volume, légers, crépitants sous le doigt. Les cavités pleurales contiennent un peu de liquide (20 cc.).

Le cœur est vide de sang. L'estomac contient de l'encre de Chine.

Des prélèvements de poumons traités comme dans les expériences précédentes montrent, dans les coupes, toujours les mêmes lésions histologiques ; mais on note une certaine condensation de l'encre de Chine sous la plèvre.

Le fort grossissement met en évidence les alvéoles dilatées, avec les ruptures de cloisons, les capillaires distendus,

dilatés, occupés par des globules rouges, déformés, souvent irréguliers, formant par coalescence un amas rosé, homogène, parcouru par un réseau plus foncé et parsemé de noyaux de globules blancs et de grains de pigments jaune verdâtre.

Les grains d'encre de Chine tapissent les parois des alvéoles de la zone centrale, les grains paraissant, par places, pénétrer dans le tissu parenchymateux entre les cellules. Dans la lumière de certaines alvéoles, on note des cellules desquamées, entourées de matière colorante.

Dans la région sous-pleurale, les amas d'encre de Chine sont plus denses, occupant la lumière des alvéoles et formant progressivement une couche dense. Cette couche est interrompue par place par des bulles arrondies dues à la putréfaction qui forme d'ailleurs, dans la zone centrale, de grandes cavités aériennes, polycycliques.

Ici, nous constatons donc toujours les mêmes lésions histologiques, avec une répartition inégale de l'encre de Chine qui s'est condensée sous la plèvre.

Expérience VI

Un autre lapin de 9 jours est ensuite noyé dans une cuve contenant du collodion fluide coloré au bleu de Méthylène.

PHASE DE SUBMERSION : 20 secondes d'agitation avec mouvements violents, 1 minute $1/2$ de repos, 30" de grandes inspirations, puis 1 minute de repos coupée de quelques secousses musculaires, avec des inspirations saccadées et après 2 minutes de repos, on retire l'animal, qui est mort après 5 minutes $1/2$ de résistance.

On ouvre immédiatement le thorax pour faciliter l'évaporation de l'éther et on laisse l'animal 6 jours à la glacière.

Les poumons prélevés à ce moment sont de petit volume, avec de larges placards rouges sombres d'infarctus situés

surtout dans les 2/3 supérieurs. On ne note aucune trace de liquide dans la plèvre. Le cœur contient encore quelques caillots de sang.

L'examen des coupes faites dans les échantillons prélevés et traités comme dans les expériences précédentes, montre encore des plages d'emphysème et d'atélectasie, mais parsemées de nombreuses zones jaune-rougeâtre d'hémorragie, et des vaisseaux gorgés de globules rouges.

Le fort grossissement met en évidence dans la lumière d'un certain nombre d'alvéoles, une masse homogène, rose très pâle, englobant certaines cellules desquamées, et adhérente par places aux parois alvéolaires.

Dans les bronches, cette même masse forme une couche mince sur les parois, s'accumulant dans les plis et les angles.

On note une grosse congestion des vaisseaux sanguins, les capillaires sont distendus, et leurs parois présentent de nombreuses ruptures laissant échapper des globules rouges irréguliers et déformés. Par place, ces globules se sont répandus en des plages d'hémorragie, faisant disparaître la structure du tissu pulmonaire.

On ne distingue plus les alvéoles, on ne remarque que des cellules pulmonaires disséminées irrégulièrement au milieu des globules. Tous ces éléments sont d'ailleurs généralement noyés dans la masse rosée homogène signalée plus haut.

On note donc ici la présence d'hémorragies très abondantes, accompagnées de quelques zones d'emphysème et d'atélectasie.

Expérience VII

Après avoir tué un autre lapin de 9 jours, par section du cou avec des ciseaux, on le dépose dans la cuve contenant

la suspension d'encre de Chine des expériences IV et V. On le place sur le côté gauche et on le laisse ainsi sans le remuer pendant 6 jours.

On ouvre alors le corps. Le poumon gauche présente des taches noires très étendues, surtout dans les 2/3 supérieurs. Le poumon droit est au contraire sensiblement normal, avec quelques petites taches noires.

On ne remarque pas de liquide dans les cavités pleurales.

Le cœur contient encore des caillots de sang. L'estomac ne contient pas d'encre de Chine.

L'examen des coupes préparées comme précédemment, montre que le poumon gauche est un poumon normal. Le fort grossissement met en évidence quelques rares petits amas d'encre de Chine sur les parois des petites bronches et de quelques alvéoles de la région centrale, mais on en remarque peu sous la plèvre.

Dans le poumon droit on ne remarque pas trace de ces amas, sauf dans une petite bronche.

Expérience VIII

Nous tuons encore un lapin de 9 jours en l'assommant par un choc sur le crâne. On le laisse ensuite 6 jours dans la cuve précédente, en le déposant sur le dos. Après l'ouverture du corps, on trouve des poumons d'aspect normal, qui, à l'examen microscopique au fort grossissement, ne présentent aucune trace d'encre de Chine.

Expérience IX

Prenant une cuve qui contient 120 cc. d'encre de Chine dans une litre d'eau, on y plonge un jeune chat de 2 jours 1/2, en lui maintenant la tête dans l'eau avec la main

Pendant 15 secondes, l'animal reste sans mouvement. Puis, pendant une minute, survient une période de forte agitation, suivie après la deuxième minute d'une période de repos coupée d'une quinzaine de convulsions brusques.

A la quatrième minute survient une inspiration brusque suivie de repos complet, puis à la 6^e, 7^e et 8^e minute, l'animal est secoué de quelques inspirations ; à la 10^e et 11^e minute, quelques inspirations interrompent la période de repos, qui s'étend jusqu'à la 14^e minute, où apparaissent encore quelques inspirations.

A la 16^e minute, on ne remarque aucun mouvement. On retire l'animal qui est mort après une résistance de 15 minutes.

On ouvre immédiatement le corps. Le cœur ne bat plus.

Les poumons sont gonflés, turgescents, entièrement noirs, de l'écume s'écoule par la bouche. Les cavités pleurales sont vides de liquide ; le foie est très gros, congestionné. L'estomac est très gonflé, rempli d'encre mélangée de lait.

L'examen des coupes du poumon, préparées suivant la méthode habituelle et colorées à l'hématéine-éosine, montre, à côté de régions où les alvéoles sont normalement développées, des plages assez restreintes ayant l'aspect du tissu pulmonaire n'ayant pas respiré. On remarque aussi des amas d'encre de Chine répartis uniformément dans toute la préparation, formant des masses assez abondantes par places, mais sans se condenser sous la plèvre. Au fort grossissement, on note des régions où les alvéoles sont normales ou dilatées, avec des cloisons amincies et mêmes rompues par place. Mais on constate la présence de zones où les alvéoles ne sont pas encore développées, les cellules pulmonaires, larges, plates à gros noyaux formant des surfaces ininterrompues. On note enfin des cavités aériennes irrégulières du volume d'une alvéole, séparés par plusieurs assises de ces grandes cellules à gros noyaux. Dans toutes ces alvéoles à peine formées, ou dans les régions déjà nor-

malement constituées, les parois sont tapissées de grains d'encre de Chine formant, par places, des amas plus denses. Les vaisseaux sont toujours congestionnés.

Expérience X

On plonge un jeune chat semblable de 2 jours 1/2 dans la cuve précédente ; l'animal succombe après 8 minutes de résistance. Après la mort, le corps est mis à la glacière à + 2°, où il reste pendant 30 jours. Après ce temps, on fait l'autopsie ; les poumons sont petits, affaissés. On trouve dans les cavités pleurales 25 à 30 cc. de liquide sans trace de coloration noire d'encre de Chine. Le cœur est vide de sang. L'estomac contient un mélange de matières blanchâtres et d'encre de Chine.

Les coupes des poumons préparées comme précédemment montrent une structure pulmonaire détruite. Les cavités pulmonaires sont aplaties, allongées, les bronches et les vaisseaux sont rompus par place. On note de grosses cavités aériennes, arrondies, dues à la putréfaction.

L'encre de Chine, en amas peu abondant dans la zone centrale, forme une couche dense sous la plèvre.

Le fort grossissement met en évidence les alvéoles aplaties, allongées, sinueuses. Les cloisons sont constituées, soit par une suite de cellules avec quelques ruptures, soit par plusieurs assises dans les régions où l'air n'a pas encore pénétré.

Les cellules présentent des signes de dégénérescence granuleuse.

Les grandes cavités aériennes arrondies ou polycycliques semblent comprimer le tissu pulmonaire périphérique. Les petits amas d'encre de Chine de la zone centrale sont ainsi, par places, entièrement entourés de cellules parenchyma-

teuses, le reste de la cavité alvéolaire libre ayant disparu, par suite de cette compression.

En d'autres régions, les grains tapissent les parois alvéolaires.

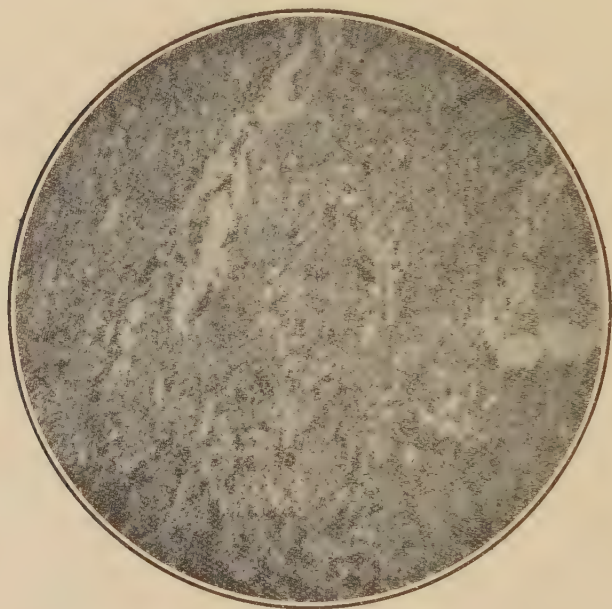


FIG. 3. — Coupe périphérique de poumons, prélevés 30 jours après la mort d'un jeune chat (Exp. X)

Ces amas deviennent de plus en plus abondants à mesure que l'on s'approche de la plèvre, formant ainsi une couche dense et homogène, sous celle-ci, qui est d'ailleurs détruite par places. Cette couche est interrompue par des bulles claires et arrondies, dues à la putréfaction. Les vaisseaux sont congestionnés, les globules étant très déformés ou constituant par coalescence une masse rosée, striée d'un réseau plus foncé.

Donc ici, après un intervalle de 30 jours après la mort, on note une déformation de la structure pulmonaire et la formation d'une couche sous-pleurale, dense (fig. 3).

Expérience XI

Après avoir tué un autre jeune chat de 2 jours 1/2 par décapitation on le met dans une cuve contenant une suspension semblable aux précédentes. On laisse le corps sur le dos pendant 8 jours.

On ouvre alors le thorax, on trouve des poumons présentant quelques taches noires, mais d'aspect normal. Il n'y a pas de liquide dans les cavités pleurales. Le cœur contient quelques caillots. Dans l'estomac, on trouve du lait, sans trace d'encre de Chine.

L'examen microscopique des poumons montre un tissu pulmonaire normal, avec des bulles de putréfaction. On trouve dans quelques alvéoles centrales des petits amas d'encre de Chine, ainsi que dans quelques bronchioles.

Expérience XII

Dans cette expérience, nous avons noyé un cobaye adulte dans une cuve d'encre de Chine semblable aux précédentes. Après une submersion de 4 minutes, l'animal est mort. Le corps posé en décubitus dorsal est placé, sans être bougé, pendant 6 jours à la glacière à $+ 2^{\circ}$. Après ce temps, on ouvre le corps. Les poumons apparaissent noirs, peu volumineux. On trouve 30 cc. de liquide dans les cavités pleurales. On ne trouve pas de sang dans le cœur. Dans l'estomac, on constate un enduit noirâtre sur la muqueuse.

L'examen microscopique d'une coupe de tout le poumon montre en plus des lésions habituelles d'emphysème, rup-

ture de cloisons et congestion des vaisseaux, sans hémorragie, une zone centrale où les grains d'encre de Chine tapissent légèrement les parois de certaines alveoles et deux zones sous-pleurales, où les amas sont de plus en plus abondants arrivant à former sous la plèvre une couche assez homogène. Mais cette couche existe non seulement

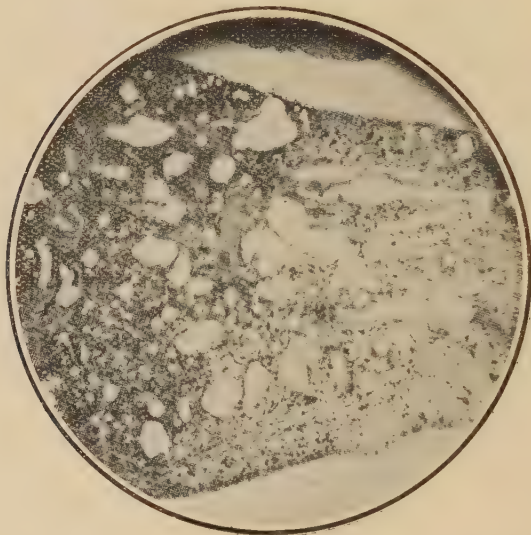


FIG. 4. — Coupe d'un lobe pulmonaire prélevé six jours après la mort du cobaye de l'Exp. XII.

sous la plèvre inférieure, mais aussi sous la plèvre supérieure et antérieure, où elle est d'ailleurs beaucoup moins abondante (fig. 4).

Expérience XIII

Après avoir anesthésié un chien de 25 kilogs, au chloralose, on fait une trachéotomie et après fixation de la tra-

chée sur une sonde on met celle-ci en communication avec un réservoir gradué, contenant 350 gr. d'encre de Chine en suspension dans 3000 gr. d'eau.

PHASES DE LA SUBMERSION. — Première minute, période de résistance, avec absorption de 200 cc. ; à la minute suivante, de grands mouvements respiratoires surviennent

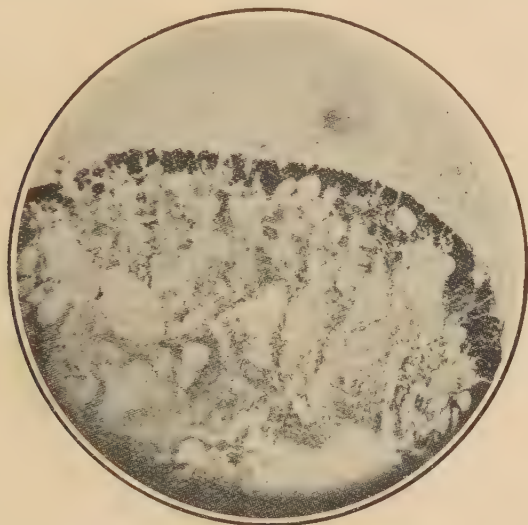


FIG. 5. — Coupe périphérique de la partie antérieure de la base du poumon gauche, prélevé six jours après la mort d'un chien (Prél. 1, Exp. XIII).

avec une grosse dilatation du thorax et une absorption de 2100 cc.

Après une minute encore, l'agitation continue, coupée de quelques inspirations saccadées, assez espacées, il pénètre 300 cc. d'eau, puis, pendant 1/2 minute, la respiration cesse et, après quatre inspirations terminales, l'animal meurt après avoir encore absorbé 100 cc. de liquide.

L'animal est donc mort après 3 min. $1/2$ de résistance, ayant absorbé 2700 cc. de liquide.

Immédiatement après la mort, le liquide sort en un jet assez puissant, déjà formé par une spume à fines bulles. On pince la trachée pour arrêter la sortie de cette spume.

On place le corps à la glacière à $+ 2^{\circ}$. Six jours après, on

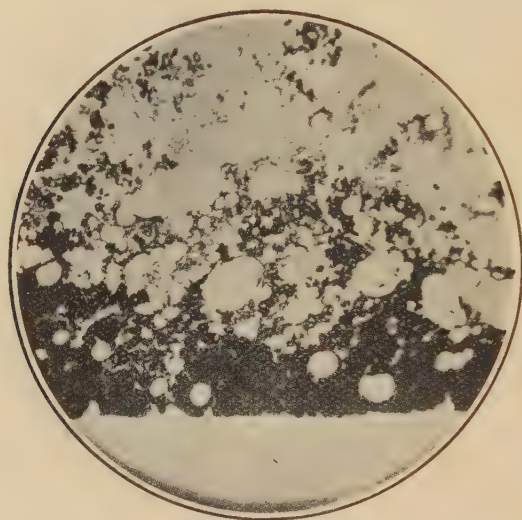


FIG. 6. — Coupe périphérique de la partie déclive postérieure de la base du poumon gauche, prélevé six jours après la mort d'un chien (Prél. 2, Exp. XIII).

fait l'autopsie, l'animal étant toujours resté sur le dos sans être déplacé. On trouve des poumons de volume normal ou légèrement diminué, de coloration noire. Ces poumons donnent à la palpation l'impression d'être remplis d'air, sans abondance de liquide.

Dans les cavités pleurales, on trouve une quantité importante de liquide (400 cc.) qui ne présente pas trace de grains d'encre de Chine sur un étalement.

Le cœur est vide de sang. Le foie est congestionné.

On prélève, sur les poumons, 14 échantillons en des régions différentes : au sommet, à la partie moyenne, à la base et dans chaque région, on fait un prélèvement à la partie antérieure et supérieure et un autre à la partie déclive postérieure. On a encore prélevé quelques échantillons sur les

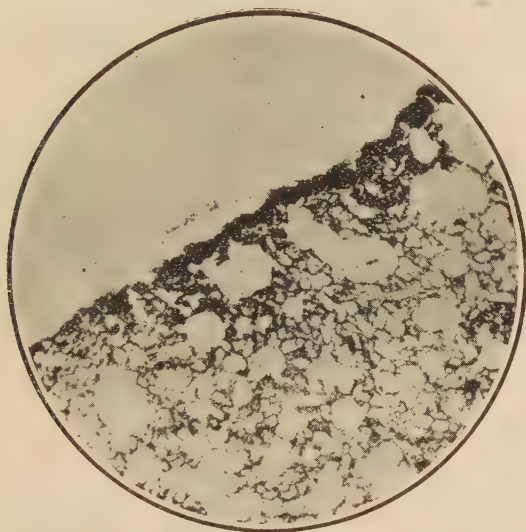


FIG. 7. — Coupe périphérique de la partie antérieure, non déclive du sommet du poumon gauche, prélevé six jours après la mort d'un chien (Prél. 4, Exp. XIII).

faces latérales. Toutes ces pièces sont fixées 48 heures dans le formol, puis traitées par l'alcool à 95°, l'alcool absolu, l'alcool-xylol, le xylol et incluses dans la paraffine. Les coupes sont colorées à l'hématéine-éosine.

Prélèvement n° 1 (fig. 4) fait dans la partie antérieure et supérieure de la base du poumon. Une vue d'ensemble des coupes pratiquées dans cette pièce nous montre un tissu pul-

monaire présentant, comme toujours, des plages d'emphysème contrastant avec quelques plages d'atélectasie.

Les amas d'encre de Chine forment des grains de coloration noirâtre ou grisâtre, répartis uniformément dans toute la région centrale, mais se condensant progressivement sous

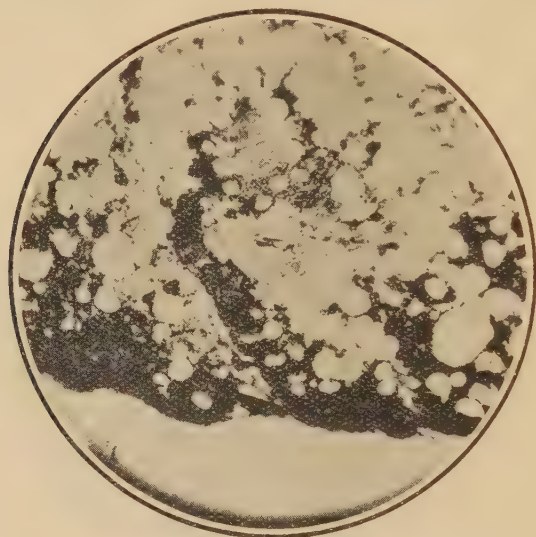


FIG. 8. — Coupe périphérique de la région déclive postérieure du sommet du poumon gauche, prélevé six jours après la mort du chien de l'Exp. XIII (Prél. 5).

la plèvre pour former une couche très dense qui tranche nettement avec le reste de la préparation.

Au fort grossissement, dans la zone centrale qui est très étendue, on note toujours les mêmes lésions histologiques que dans toutes les expériences précédentes : alvéoles dilatées ou atelectasiées, cloisons amincies, étirées et même rompues, ou au contraire sinueuses dans les régions atelectasiées, épaissies par les capillaires dilatés, gorgés de globules rouges.

On note aussi la présence de bulles assez volumineuses à limites régulières, arrondies ou polycycliques, avec des éperons marquant les vestiges des anciennes cloisons. Ces bulles, d'un aspect très différent des cavités aériennes des régions emphysémateuses sont dues à la putréfaction.

L'encre de Chine apparaît nettement par petits amas dis-

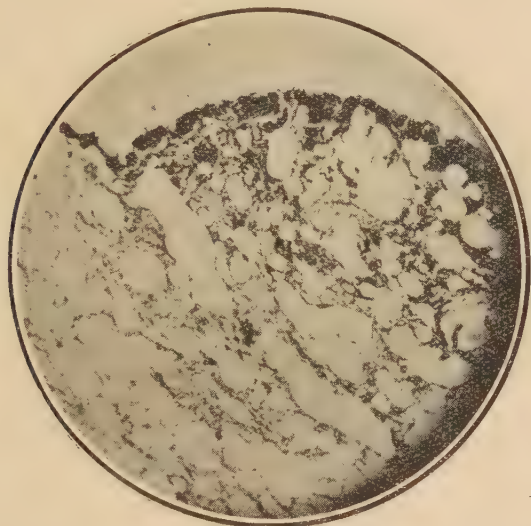


FIG. 9. — Coupe périphérique de la région antérieure, non déclive, de la zone moyenne du poumon gauche, prélevé six jours après la mort du chien de l'Exp. XIII (Prél. 6).

séminés ou extrêmement divisés en petits grains tapissant les parois des alvéoles. On en constate rarement dans les lumières alvéolaires, seulement dans certaines de ces cavités aplaties des régions d'atélectasie. Ces grains sont collés contre les parois certains paraissent avoir pénétré entre les cellules pulmonaires. Ces grains sont retenus par les angles, les aspérités des parois alvéolaires (cellules en partie désquamées, éperons vestiges d'anciennes cloisons).

Dans la zone immédiatement sous-pleurale, les alvéoles sont entièrement remplies d'encre de Chine qui forme ainsi une couche noire très dense. Ces amas d'encre de Chine occupant toute la lumière alvéolaire sont séparés par des espaces étroits et clairs, qui sont occupés par une suite de

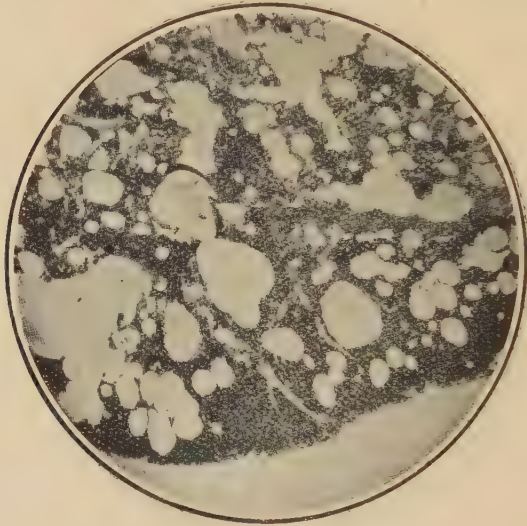


FIG. 10. — Coupe périphérique de la région déclive postérieure de la zone moyenne du poumon gauche, prélevé six jours après la mort d'un chien de l'Exp. XIII (Prél. 7).

cellules pulmonaires parfois interrompue, qui marque les cloisons interalvéolaires.

Dans les vaisseaux très dilatés on ne distingue plus la forme des globules rouges. On ne constate qu'un magma de coloration rosée avec un réseau plus foncé et quelques grains de pigmentation jaunâtres.

On ne note pas d'hémorragie intra-parenchymateuse, ni intra-alvéolaire.

Les parois bronchiques sont tapissées par place d'une mince couche d'encre de Chine.

Le prélèvement n° 2 (fig. 6), est fait dans la partie déclive postérieure de la base du poumon gauche. L'examen des coupes montre une coloration grisâtre assez prononcée de toute la coupe due à la présence de beaucoup plus d'encre

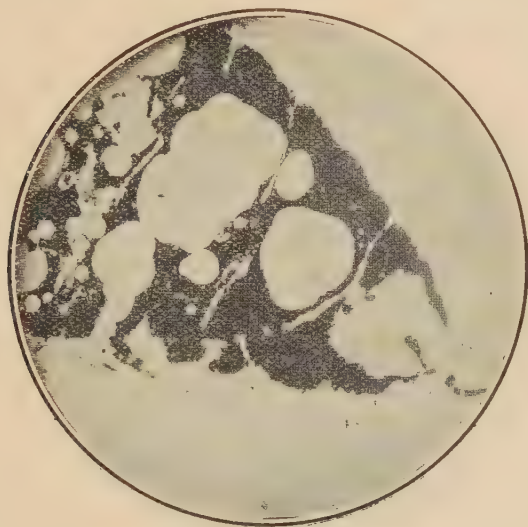


FIG. 11. — Coupe de l'angle de jonction des 2 plèvres de la partie antérieure de la base du poumon droit, prélevé six jours après la mort du chien de l'Exp. XIII (Prél. 8).

de Chine dans l'ensemble de cette préparation que dans la région précédente. Le fort grossissement montre toujours les lésions histologiques communes à ces poumons de submergés.

On note deux régions de condensation différentes de l'encre de Chine. Mais ici, la couche sous-pleurale est plus dense et plus épaisse que dans les coupes n° 1. Elle in-

téresse en effet dix à douze assises d'alvéoles. En certaines régions, les cloisons alvéolaires ont disparu et les amas d'encre de Chine occupent plusieurs alvéoles sans interruption.

Le prélèvement n° 3 est fait sur la face latérale de la base du poumon gauche. L'encre de Chine est répartie unifor-

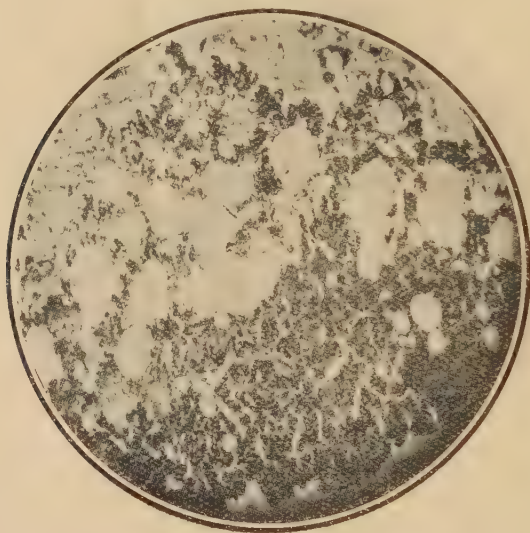


FIG. 12. — Coupe périphérique de la partie déclive de la base du poumon droit provenant du chien de l'Exp. XIII (Prél. 9).

mément sur toutes les parois alvéolaires, mais en quantité moindre que dans le prélèvement n° 2.

La couche sous-pleurale existe toujours, mais l'encre de Chine condensée n'occupe qu'une assise d'alvéoles.

Certaines bronches sous-pleurales sont entièrement obstruées par cette matière étrangère.

Le prélèvement n° 4 (fig. 7) est fait dans la partie antérieure du sommet gauche. On note, à côté des lésions anatomopa-

thologiques communes à tous ces poumons, la présence d'une faible quantité d'encre de Chine dans l'ensemble de la coupe.

On constate toujours la couche dense sous-pleurale. La préparation intéressant deux régions différentes de la plèvre, on note du côté qui correspond à la plèvre inférieure

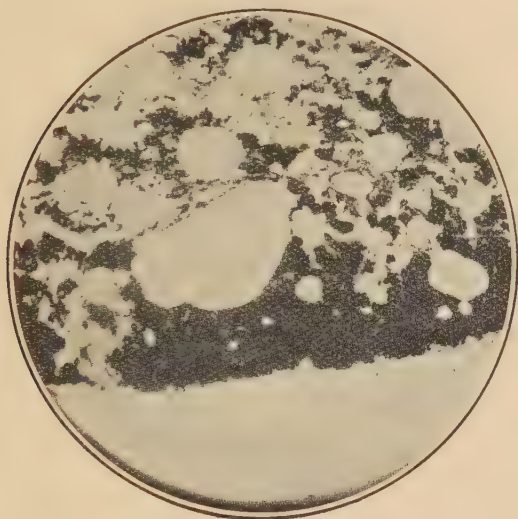


FIG. 13. — Coupe périphérique de la région latérale de la base du poumon droit provenant du chien de l'Exp. XIII (Prél. 10).

une couche sous-pleurale occupant une assise d'alvéoles, beaucoup plus épaisse que la couche condensée sous la plèvre supérieure qui n'occupe pas toute la lumière des alvéoles périphériques.

Le prélèvement n° 5 (fig. 8) est fait dans la partie décline postérieure du sommet gauche.

On constate ici la présence d'encre de Chine en quantité beaucoup plus abondante que dans le prélèvement précé-

dent. L'encre de Chine s'est déposée en plus grande abondance sur les parois alvéolaires de la zone centrale. La couche sous-pleurale est très dense et occupe cinq ou six assises d'alvéoles.

Le prélèvement n° 6 (fig. 9) est fait dans la partie antérieure de la région moyenne du poumon gauche intéressant à la fois

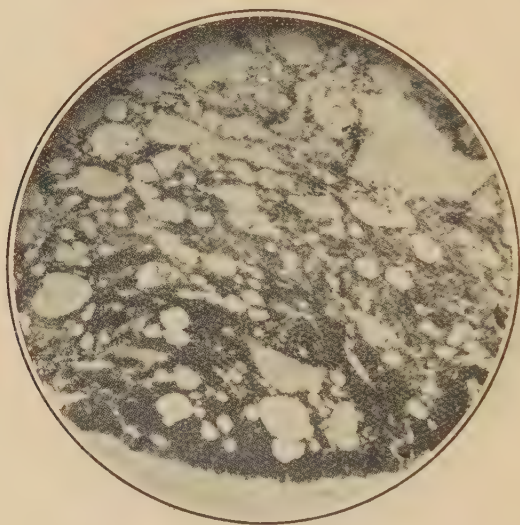


FIG. 14. — Coupe de la région antérieure du sommet du poumon droit, provenant du chien de l'Exp. XIII (Prél. 12).

la plèvre supérieure et inférieure à ce niveau. On note, dans la région centrale, une faible quantité d'encre de Chine. Cette matière colorante s'est condensée sous les deux plèvres pour former une couche dense n'occupant qu'une assise de cellules, l'épaisseur étant plus grande sous la plèvre inférieure que sous la plèvre supérieure.

Le prélèvement n° 7 (fig. 10) fait dans la partie déclive de la même région, montre dans l'ensemble de la coupe une

quantité d'encre de Chine beaucoup plus importante que dans la préparation précédente. La couche sous-pleurale est est épaissie, occupant huit ou neuf assises d'alvéoles, les amas étant en général séparés par les traces des cloisons interalvéolaires comprimés entre eux.

Le prélèvement n° 8 (fig. 11) est fait dans la partie antérieure

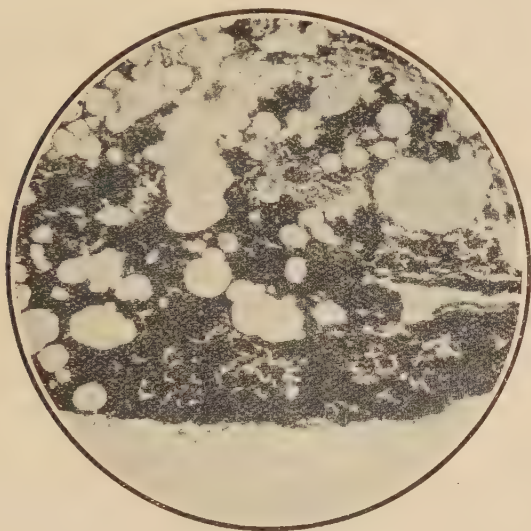


FIG. 15. — Coupe périphérique de la région postérieure déclive du sommet du poumon droit, provenant du chien de l'Exp. XIII (Prél. 13).

de la base du poumon droit au niveau du bord antérieur du poumon. Il intéresse l'angle de réunion des plèvres viscérales supérieure et inférieure.

On remarque que cet angle est entièrement occupé par des amas d'encre de Chine qui ont dilaté les alvéoles et qui sont divisés par des bulles de putréfaction.

A partir de ce point de jonction, on note que la couche

d'encre de Chine située sous la plèvre inférieure est plus épaisse que celle qui est sous-jacente à la plèvre supérieure.

En effet, la couche inférieure occupe uniquement l'assise d'alvéoles sous pleurales qu'elle dilate, tandis que la supérieure n'occupe pas entièrement la lumière de ces alvéoles qui ne sont pas dilatées.

Dans le reste de la coupe, on ne remarque qu'une faible quantité d'encre de Chine tapissant les parois alvéolaires.

Le prélèvement n° 9 (fig. 12) fait dans la partie déclive postérieure de la base du poumon droit, montre dans l'ensemble des coupes une grande abondance d'encre de Chine. La couche sous-pleurale est très dense et très épaisse (dix à douze assises d'alvéoles). On note toujours dans cette région la présence de presque toutes les cloisons interalvéolaires qui forment un fin réseau sinueux clair et brillant au milieu de cette couche très noire de matière colorante. De plus, quelques bulles arrondies plus ou moins volumineuses dues à la putréfaction sont disséminées dans cette couche homogène.

Le prélèvement n° 10 (fig. 13) est fait sur la face latérale de cette base du poumon droit, la quantité d'encre de Chine répartie dans ces préparations est peu abondante, la couche sous-pleurale n'occupe que l'assise d'alvéoles sous-jacente à la plèvre.

Le prélèvement n° 11 est fait immédiatement au-dessous du précédent (10) dans le centre du poumon. Dans cette préparation qui n'intéresse pas la plèvre, l'encre de Chine qui est peu abondante est répartie à peu près également dans toute la coupe, tapissant uniformément les parois alvéolaires sans se condenser dans une région.

Le prélèvement n° 12 (fig. 14) est fait dans la partie antérieure du sommet droit. On note toujours les deux zones de répartition d'encre de Chine, qui est en très faible quantité

dans l'ensemble de la coupe. La couche sous-pleurale n'occupe qu'une assise d'alvéoles.

Le prélèvement n° 13 (fig. 15) est fait dans la partie déclive du même sommet droit ; l'encre de Chine est plus abondante que dans la coupe précédente. La couche sous-pleurale occupe cinq ou six assises d'alvéoles.

Dans cette expérience nous constatons donc dans l'ensemble du poumon :

les lésions histologiques communes à toutes les coupes de poumons de submergés, la pénétration de l'encre de Chine dans toutes les régions pulmonaires, la condensation de cette matière étrangère sous la plèvre où elle forme une couche homogène, cette condensation se produisant surtout, mais non uniquement dans les régions déclives.

INTERPRÉTATION DES EXPÉRIENCES

Dans toutes ces expériences nous avons constaté que l'eau pénètre en presque totalité pendant la phase de dyspnée. Cette pénétration est accompagnée d'une importante dilatation du thorax.

Nous avons aussi remarqué qu'un animal jeune résiste beaucoup plus longtemps à la submersion qu'un adulte. Ainsi, dans l'expérience IX, un chat de 2 jours 1/2 résista 15 minutes, dans l'expérience IV, un jeune lapin de 9 jours est mort en 7 minutes, tandis que le chien adulte de l'expérience II est mort après 4 minutes de submersion.

On sait que chez les noyés frais, il se produit devant la bouche un champignon de mousse constitué par une spume aérée et légèrement visqueuse. Elle sort des voies aériennes, dit-on, dans les moments ou dans les heures qui suivent la sortie du cadavre de l'eau.

M. le professeur agrégé Piédelièvre, étudiant cette question, avait déjà remarqué que si l'on noie un chien en plaçant dans la trachée une canule solidement maintenue aboutissant à un entonnoir dans lequel on verse de l'eau, et si l'on ouvre le thorax de cet animal préala-

blement anesthésié, on voit se constituer progressivement, au fur et à mesure de la submersion, l'œdème hyperaérohydrique.

Une toute petite incision de la plèvre est-elle faite, l'eau s'écoule par cette blessure avec un bouillonnement intense qui constitue très rapidement une écume comparable à celle du champignon de mousse.

L'animal étant mort, la canule enlevée, on voit se former immédiatement après la mort, une écume à très fines bulles, sortant par la trachée, parfois même avec force comme dans les cas II, III, et surtout XIII. Ce bouillonnement est constitué par le reflux de l'eau et de l'air à travers la trachée, c'est lui qui forme le champignon de mousse.

Nous pensons donc que l'eau qui pénètre, comprime dans le fond des alvéoles pulmonaires l'air restant (air résiduel). C'est cet air comprimé qui sort secondairement, sous l'action de sa pression propre et grâce à l'élasticité du poumon distendu, en se mélangeant à l'eau, aux sécrétions pulmonaires et trachéales pour former la mousse. Ceci explique également les ruptures alvéolaires que l'on observe à l'examen histologique des poumons des noyés.

Il est classique de décrire l'état des poumons des noyés sous le nom d'œdème hyperaérohydrique. Les expériences précédentes (II, IV, IX) montrent que si l'on ouvre immédiatement le thorax d'un animal submergé, on trouve en effet cet aspect des poumons turgescents, œdématisés, ayant tendance à déborder de la cage thoracique et remplis d'une grande quantité de liquide,

On ne trouve pas de liquide dans les cavités pleurales à ce moment.

Or, à mesure que le cadavre vieillit, après avoir été retiré de l'eau, ou même après être resté longtemps immergé, on s'aperçoit que la quantité d'eau diminue considérablement. Aussi, si l'ouverture du thorax des animaux submergés n'est pratiquée que 6 à 8 jours après la mort (exp. III, V et X) les poumons sont de petit volume, affaissés, crépitants sous le doigt, uniquement aériques, sans liquide. Les cavités pleurales sont au contraire, à ce moment, remplies de liquide (300 à 400 cc.).

Si, dans le premier cas, immédiatement après la mort, on prélève les poumons d'un animal noyé dans l'encre de Chine (exp. II et IV) on constate, à l'examen histologique, que les fines particules colloïdales de cette matière colorante sont réparties uniformément dans toutes les alvéoles du tissu pulmonaire.

Si l'on examine, par contre, les poumons prélevés 6 à 8 jours (exp. II, V et XIII) et même 30 jours (exp. X), après la mort, on constate, à l'examen microscopique, que l'encre de Chine a abandonné en grosse partie la zone pulmonaire centrale et s'est déplacée vers la périphérie, se localisant sous la plèvre, en se tassant, s'accumulant dans les alvéoles sous-pleurales qu'elle dilate.

Les examens pratiqués sur les poumons du chien de l'expérience XIII, qui est resté 6 jours après la mort en décubitus dorsal, montrent que ce déplacement de l'encre de Chine vers la plèvre se fait dans toutes les régions du poumon, principalement dans les régions déclives mais non uniquement.

En effet, dans cette expérience l'examen des coupes des prélèvements 1 et 2 faits respectivement à la partie antérieure et à la partie déclive de la base du poumon gauche, montre que la couche sous-pleurale dans le n° 2 est beaucoup plus épaisse que dans le n° 1.

On note aussi que, dans une région, ce déplacement ne se fait pas uniquement vers la plèvre inférieure, mais aussi vers la plèvre supérieure. L'examen des coupes n° 8 montre bien ce phénomène, l'accumulation de l'encre de Chine étant visible aussi bien sous la plèvre supérieure que sous la plèvre inférieure, la condensation de la matière colorante étant cependant plus intense à ce niveau.

Le déplacement de cette matière étrangère n'est donc pas dû uniquement à l'action de la pesanteur : on ne peut expliquer ce déplacement vers la plèvre supérieure que par l'action de l'air résiduel, (1) comprimé dans le fond des alvéoles, au moment de la submersion. En se décomprimant, cet air résiduel chasse l'eau et les corps qu'elle contient, vers la périphérie. Cette expansion commence immédiatement après la mort, comme en témoigne, dans les expériences précédentes, la sortie immédiate par la trachée, de l'écume formant le cham-

(1) L'air résiduel, ainsi que le dit M. le Pr Binet est l'air « qui reste dans le poumon après une expiration maxima et ne saurait en sortir que par cessation du vide pleural ».

La quantité de cet air a été évaluée par Gréhant, en 1871. avec une grande exactitude quand il a mesuré ce qu'il appelait la capacité pulmonaire, c'est-à-dire la somme de l'air résiduel et de l'air de réserve, ce dernier n'étant expulsé que dans l'expiration énergique et forcée. Il a trouvé ainsi que le volume de l'air résiduel était d'environ 1 litre.

pignon de mousse, les bronches formant un point de moindre résistance. A l'action de cet air résiduel doit s'ajouter celle plus tardive des gaz de putréfaction dont nous avons constaté la présence dans les coupes des poumons prélevés plusieurs jours après la mort.

Ces considérations nous apportent la preuve que l'eau ne reste pas dans les poumons d'un cadavre de noyé qui vieillit, mais qu'elle se déplace vers la périphérie des poumons et les cavités pleurales, entraînant avec elle les particules étrangères qu'elle contient. Ces particules ne passent pas à travers la plèvre, qui joue le rôle d'un filtre (comme nous l'avons constaté dans l'expérience XIII). Elles se condensent sous elle.

Dans la recherche des corps étrangers dans les poumons, pour le diagnostic de la submersion vitale, on devra donc, si le noyé est ancien, porter surtout son examen sur la partie sous-pleurale du tissu pulmonaire.

Enfin, l'examen des prélèvements met bien en évidence la pénétration, pendant la submersion, des matières étrangères (encre de Chine) dans toutes les régions pulmonaires. On constate d'ailleurs, comme l'a signalé Marchand dans sa thèse, que la quantité d'encre de Chine qui envahit la base du poumon est plus grande que celle qui a pénétré dans le sommet. Ce fait est mis en évidence par la comparaison entre les coupes provenant des prélèvements n° 9 et 13 faits respectivement à la base et au sommet du poumon droit. La couche sous-pleurale occupant douze assises d'alvéoles à la base (9) n'en occupe que cinq ou six au sommet (13). On constate d'ailleurs une différence semblable du côté gauche.

Les lésions histologiques que nous avons trouvées sont identiques à celles déjà décrites par Marchand :

Plages d'emphysème avec alvéoles dilatées et cloisons interalvéolaires étirées, amincies et avec des ruptures caractéristiques. Des plages d'atélectasie avec alvéoles aplaties, déformées et des cloisons épaisses, sinueuses avec des capillaires dilatés, gorgés de globules rouges.

Mais nous avons constaté la présence d'hémorragies beaucoup moins abondantes que Marchand et Rasse. Dans toutes nos submersions dans l'eau contenant de l'encre de Chine, nous n'avons trouvé que quelques ruptures vasculaires accompagnées de petites hémorragies interstitielles.

Dans les submersions par le collodion, nous avons trouvé au contraire de grosses plages d'hémorragies, formant sur la surface des poumons des taches rouges sombres, étendues, visibles à l'œil nu. Le collodion étant beaucoup moins fluide, il paraît se produire une suffocation, plutôt qu'une submersion comme l'a déjà remarqué Moskow (de Sofia) au Congrès de Médecine légale de 1929.

On voit que l'on peut trouver un grand intérêt à pratiquer l'examen histologique des poumons dans les cas douteux de submersion. Même après un début de putréfaction, cet examen est utile, les lésions de la putréfaction étant différentes de celles de la submersion. Mais ces lésions utiles au diagnostic sont communes à toutes les asphyxies mécaniques, comme l'ont bien montré Pellissier et Leclercq en 1923. On voit donc que, seule la présence des corps étrangers que l'on peut toujours ca-

ractériser, surtout sous la plèvre, même avec un certain degré de putréfaction, permet d'être affirmatif.

Chez les cadavres immergés avec la trachée ouverte, dans les expériences VII et XI, nous trouvons quelques amas d'encre de Chine dans les bronches et dans les alvéoles centrales. Mais dans l'expérience VIII, où l'animal est assommé, les voies aériennes supérieures étant intactes, l'encre de Chine, malgré une immersion de 8 jours n'a pas pénétré dans les alvéoles.

Enfin, nous avons encore remarqué, au cours de nos expériences la pénétration de l'encre de Chine dans l'estomac, dans toute submersion vitale (exp. IV, IX, X) alors que nous n'avons jamais constaté sa présence dans les immersions *post-mortem* (exp. VII, VIII et XI).

Enfin, nous pouvons encore noter l'absence de sang dans le cœur chez tous les animaux mort de submersion et ouverts 6 à 8 jours après la mort.

ÉTUDE DES CADAVRES CONGELÉS DE NOYÉS

M. Dervieux, Chef des Travaux pratiques de Médecine légale, avait constaté depuis longtemps, chez les noyés ayant séjourné un certain temps dans l'eau, ou en étant retirés depuis longtemps, lorsque le cadavre a été placé dans une case frigorifique et complètement gelé, que les poumons présentent un aspect spécial lié à la disposition de la glace broncho-alvéolaire. Nous avons, sous sa direction, fait un certain nombre d'observations que nous allons rapporter :

Cadavre n° 1. — Nous avons pratiqué l'autopsie du cadavre d'un homme trouvé dans la Seine. L'état de son épiderme montre qu'il y a fait un séjour de 3 semaines.

Ce cadavre avait été mis auparavant à la glacière à 5° pendant quatre jours.

Nous nous trouvons ainsi devant un cadavre congelé, très dur. Nous pratiquons l'ouverture du corps ; l'ablation du plastron sterno-costal présente une certaine difficulté, par suite de la dureté et de la rigidité des tissus. Les organes sont gelés.

Les poumons sont affaissés, de petit volume ; à la palpation, ils donnent l'impression d'être formés d'une masse dure, non homogène, granuleuse, composée de petits grains roulant les uns sur les autres, comme les petits glaçons d'un névé.

A la coupe, on constate la présence de nombreux cristaux de glace, les uns incolores, les autres légèrement teintés de rose. Ces cristaux sont répartis inégalement sur toute la surface de la coupe.

La partie centrale du tissu pulmonaire est de consistance molle et contient des cristaux très petits et peu abondants. A la partie périphérique du parenchyme, on constate, au contraire, de nombreux cristaux de taille variable, certains étant de la grosseur d'un pois. Ces glaçons forment une couche plus ou moins homogène, mais particulièrement dense dans la partie du tissu pulmonaire située immédiatement sous la plèvre.

Si l'on suit le trajet des bronches en les ouvrant avec des ciseaux depuis le hile jusqu'à leur terminaison, on constate, près du hile, la présence de cristaux assez volumineux parfois, mais peu abondants. Les petites bronches sont au contraire entièrement occupées par des glaçons qui, par places, dessinent leur trajet.

Les vaisseaux sont, eux aussi, occupés par de petits cristaux de coloration rougeâtre.

Dans les cavités pleurales, on trouve des cristaux volumineux et assez abondants, donnant 400 cc. de liquide.

Le péricarde contient quelques petits blocs de glaçons provenant de liquide d'hypostase. Le cœur ouvert est entièrement vide de sang.

Dans l'estomac, on trouve près du cardia, un gros glaçon, légèrement teinté de rose, n'englobant pas de particules alimentaires que l'on retrouve au-dessous formant de nombreux petits glaçons séparés les uns des autres. Ce glaçon donne environ 60 cc. de liquide.

Cadavre n° 2. — Nous pratiquons l'autopsie du cadavre d'un homme noyé.

Le cadavre a séjourné 10 jours dans la glacière à 5°.

On ouvre en enlevant le plastron sterno-costal avec assez de difficulté.

Les organes sont très durs, gelés.

Les poumons sont affaîssés, peu volumineux ; à la palpation on a toujours l'impression d'une masse dure, non homogène, granitée.

A la coupe, après avoir ressenti une certaine résistance sous le couteau, on trouve encore nettement deux parties ; la partie centrale, avec quelques cristaux de consistance moins ferme, et la partie périphérique, avec de nombreux cristaux de taille variable, certains étant assez volumineux, en particulier dans la couche assez dense située immédiatement sous la plèvre.

En suivant les bronches avec les ciseaux, on trouve quelques gros cristaux près du hile. Mais les petites bronches sont entièrement occupées par des glaçons qui sont assez longs, en particulier sous la plèvre.

Les vaisseaux sont aussi occupés par de nombreux petits cristaux rosés.

Les cavités pleurales sont comblées par un gros bloc de glace qui, retiré après être cassé, donne en fondant 400 cc. de liquide à droite et 500 cc. à gauche. Ce liquide est teinté de rose.

Le péricarde contient quelques cristaux.

Le cœur est vide, il contient, seulement quelques rares cristaux rougeâtres.

L'estomac montre la présence d'un bloc de glace homogène situé au-dessus de débris alimentaires et donnant 50 cc. d'eau.

Cadavre n° 3. — Nous pratiquons l'autopsie d'un cadavre de noyé trouvé dans le canal St-Martin. Ce cadavre est resté 4 jours à la glacière à — 5°.

Nous sommes ainsi en présence d'un cadavre congelé, très dur, en état de putréfaction avancée,

Après ablation du plastron sterno-costal, on trouve des poumons de petit volume qui donnent à la palpation une sensation particulière semblable à celle que donne une poignée de petits cristaux d'un névé.

À la coupe, on trouve toujours la couche de glaçons située sous la plèvre. Dans la partie centrale, on voit beaucoup moins de cristaux. Cette partie est d'ailleurs moins dure que l'autre.

Dans les bronches, on note toujours la présence de cristaux, surtout à la partie terminale

Dans les vaisseaux, on trouve toujours des cristaux rosés.

La cavité pleurale est comblée de chaque côté par un gros glaçon qui donne en fondant 500 cc. de liquide.

Le péricarde contient quelques glaçons. Le cœur est absolument vide.

Dans l'estomac, on trouve toujours quelques glaçons du côté du cardia, donnant 40 cc. d'eau. Le reste de l'estomac est absolument vide, sans débris alimentaires.

Cadavre n° 4. — Nous avons pratiqué l'autopsie d'un individu mort par suicide par arme à feu, après avoir laissé le cadavre pendant 4 jours dans la glacière à — 5°.

Au moment de l'ouverture du corps, le cadavre était congelé.

Après ablation avec difficulté du plastron sterno-costal, nous sommes en présence de poumons d'aspect normal. Ces poumons sont de consistance ferme ; à la palpation, on a l'impression d'une masse uniformément dure, ne donnant pas l'impression granitée constatée dans les trois cas précédents.

À la coupe, on trouve quelques cristaux de coloration rosée, disséminés dans les champs pulmonaires. Ces cristaux n'occupent que la lumière des vaisseaux, on s'en aperçoit facilement en les suivant à partir du hile, et en les ouvrant avec des ciseaux.

Les bronches ne contiennent aucun glaçon. On peut les suivre librement jusqu'à leur terminaison.

On ne trouve aucune couche de glaçons dans le parenchyme pulmonaire sous la plèvre

Dans les cavités pleurales, on trouve, de chaque côté, quelques cristaux rosés, dus aux hypostases cadavériques et donnant 40 cc. de liquide environ.

Dans le péricarde, on remarque quelques glaçons. Le cœur est normal, plein de sang gelé.

On ne remarque pas de gros glaçons au-dessus des débris alimentaires de l'estomac.

Devant ces constatations, nous voyons donc qu'en faisant congeler au moins quatre jours dans un frigorifique à 5°, un cadavre de noyé, ayant séjourné longtemps dans l'eau, ou en étant sorti depuis longtemps, on fait des constatations particulières que l'on ne trouve que dans la submersion : les poumons sont peu volumineux, affaissés et non globuleux, saillants, tels qu'il sont décrits habituellement chez les noyés.

Ils contiennent des cristaux de glace qui leur donnent l'aspect d'un sorbet. Ces cristaux siègent surtout dans le tissu pulmonaire situé immédiatement sous la plèvre, où ils forment une couche homogène.

Ces cristaux sont abondants dans les bronches surtout à leur partie terminales, dans les petites bronches sous-pleurales.

Dans les cavités pleurales on trouve enfin de gros glaçons donnant près d'un demi-litre de liquide.

Dans le cadavre congelé, dans les mêmes conditions, d'un individu dont la cause de la mort est différente,

on trouve des poumons contenant, uniquement dans les vaisseaux, quelques cristaux de teinte rosée, mais, on n'en remarque aucune trace dans les bronches ou dans le tissu pulmonaire sous-pleural.

De plus, dans les cavités pleurales, on ne trouve que quelques petits glaçons donnant 50 cc. de liquide, au plus.

Nous pensons donc que la présence dans les bronches terminales, dans le tissu pulmonaire sous-pleural, ainsi que dans les cavités pleurales, de ces glaçons qui caractérisent la présence de l'eau, montre la pénétration de l'eau jusqu'à ce niveau et, par suite, permet d'établir que la mort est bien due à la submersion.

De plus, la grande abondance de ces glaçons dans la plèvre montre que l'eau ne reste pas dans tout le poumon des noyés, mais se rend rapidement, par transsudation, à la périphérie du tissu pulmonaire et dans les cavités pleurales.

Il peut donc être intéressant, au point de vue du diagnostic médico-légal de la submersion chez les vieux noyés, de soumettre le cadavre, ou les poumons avant leur ouverture, à la congélation, ce qui permet de faire le diagnostic de submersion vitale, alors que le diagnostic est pratiquement impossible par un autre procédé sur des corps en voie de putréfaction avancée.

De plus, la plus grande abondance de ces glaçons dans la plèvre montre que l'eau ne reste pas dans tout le poumon des noyés, mais se rend rapidement à la périphérie du tissu et dans les cavités pleurales. Mais on remarque aussi que la glace localisée sous la plèvre se

trouve non seulement dans les parties déclives, mais aussi dans les parties périphériques, non déclives.

Ces résultats sont comparables à ceux obtenus dans nos expériences de submersion dans l'encre de Chine, ce qui confirme les conclusions exposées à la suite de ces recherches.

CONCLUSIONS

Après avoir revu toute l'histoire et exposé les signes de cette importante question de la submersion vitale ;

Devant les constatations faites au cours d'expériences sur les animaux ;

Devant les résultats d'observations de quelques cadavres humains de noyés, nous pensons pouvoir conclure :

1° Il y a pénétration presque totale de l'eau avant la phase terminale de la submersion, la plus grande partie ayant pénétré à la phase de dyspnée ;

2° Les jeunes animaux présentent, par rapport aux adultes, une plus grande résistance à cette asphyxie spéciale de la submersion ;

3° Il se produit une formation immédiate de l'écume et sa sortie par la trachée par suite de l'expansion de l'air résiduel comprimé et de l'élasticité du poumon et du thorax distendu ;

4° Nous avons constaté que, chez un cadavre de noyé qui vieillit, l'eau et les matières étrangères, principalement mais non uniquement, dans les régions déclives, se déplacent vers la périphérie du poumon, par suite de l'action de la décompression de l'air résiduel s'ajoutant à celle de la pesanteur et plus tard de la putréfaction. Au fur et à mesure de ce déplacement qui est rapide, l'état hyperaérohydrique typique des poumons disparaît ;

5° Enfin nous voyons, après l'examen de toutes les recherches qui ont été faites jusqu'à ce jour, les difficultés que rencontre encore actuellement le diagnostic de la mort par submersion, devant l'incertitude des signes de cette mort, la plupart ne pouvant plus servir planchton de preuves par suite de la putréfaction ou de l'hypostase.

Nous pensons que la constatation du planchton cristallin sanguin serait très caractéristique, mais la méthode est jusqu'ici trop difficile à appliquer pratiquement.

L'examen histologique du poumon qui résiste longtemps à la putréfaction est important, et la présence de corps étrangers nous apparaît un signe de certitude comme nous l'a montré Marchand. Mais d'après nos expériences, nous pensons que chez les noyés anciens où l'examen est très difficile, on devra porter ses efforts sur la partie sous-pleurale du tissu pulmonaire où ils sont condensés.

Enfin, dans les cas de noyés en voie de putréfaction déjà avancée où tous les procédés de diagnostic sont pratiquement impossibles, il nous paraît intéressant de

soumettre le cadavre à une congélation complète. La constatation de l'aspect particulier des poumons lié à la disposition de la glace broncho-alvéolaire localisée dans les parties périphériques des poumons non uniquement dans les parties déclives, permet encore de faire, même dans ces cas extrêmes, le diagnostic de la submersion.

Vu, le Doyen,
ROUSSY

Vu, le Président de la thèse
BALTHAZARD.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris
S. CHARLÉTY.

BIBLIOGRAPHIE

AJELLO. — Il Sangue nelle asfissie rapide e leute (*Rif. Med.*, avril 1898).

ALEXANDER. — *Edim. Med. Journal*, août 1892, p. 116).

ALPHANT Clément. — De la respiration chez les nouveau-nés ; quelques considérations médico-légales à ce sujet (*Thèse Strasbourg*, 1865).

APSTEIN. — Das Sammeln und Beobachten von Plankten (Arbeitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen. Bd II, 1906. Hannover. Max Jaenecke).

ASCARELLI. — Indice emato pneumo-epatico nelle diagnosi di asfissia (*Archivio di Farmacol. Sperim. e Scienze affini.*, 1907, p. 162).

ASCARELLI. — Il « Plancton Cristallino » nella morte per annegamento (*Atti della Società di Medicina legale Sede in Roma*, Anno 1910, Fascicolo II, p. 147).

ASCARELLI. — Studi su 157 Casi d'annegamento (*Società di Medicina legale* Anno 1910, Fascicolo I, Roma 1910).

ASCARELLI. — I Globuli Bianchi del Sangue nella morte per annegamento (*Atti della Soc. di Med. leg. Roma* 1908, p. 225).

ASCARELLI. — Die Leucocyten des Blutes beim Ertrinkungstod (*Vierteljahres fur Gericht. Medicin.* Bd XXXVIII, 1909, in *Arch. Int. de Med. Leg.*, 1910).

ASCARELLI. — Histologische Studien und bakteriologische

Versuche über Adipocire (*Vierteljahres fur Ger. Med.* Bd XXXII, p. 219, 1906).

BALAN. — Recherches expérimentales sur la submersion (*Paris Médical*, n° 47, 21 novembre 1931).

BALTHAZARD. — Traité de Méd. Lég. Article submersion, p. 176.

BALTHAZARD. — Supériorité de la cryoscopie sur l'hématimétrie dans le diagnostic de la mort par submersion (*Journ. de Med. de Paris*, 1908, p. 343. et *Bull de Soc. de Med. Lég. de France*, 1907).

BALTHAZARD et LEBRUN. — Docimasie pulmonaire histologique (*Ann. d'Hyg. Pub. et de Med. Lég.*, 4^e série, t. VI, 1906).

BALTHAZARD et PIÉDELÈVRE. — La mort du fœtus par submersion intra-utérine (*Bull. de l'Acad. de Med.*, 17 février 1920).

BARLERIN. — Etude médico-légale sur la submersion (*Thèse Lyon*, 1891).

BEAU. — Recherches expérimentales sur la mort par submersion (*Arch. Gén. de Méd.*, 5^e série, t. XVI, p. 76, 1860).

BECKER. — Paradoxum medico légale de submersorum morto sine pota aqua (*Giessæ Hassorum*, 1704, Histoire de l'Académie royale des sciences ann., 1719 et 1726).

BELL. — Des Tod durch Ertrinken (*Deutsche Medicinal Zeitung*, 1906, p. 781-793).

BELOHRADSKY. — Tod durch Ertrinken (*Maschka's Handbuch. der gerichtl. Medezin.*, t. II, p. 647, Tubingen 1881).

BERETTA. — Di un nuovo criterio per la diagnosi delle morte per annegamento (*Giorn. intern de Sc. Med.*, 1912, p. 241).

BERGER. — Essai physiologique sur les causes de l'asphyxie par submersion (*Thèse Paris*, 1805).

BERGERON et MONTANO. — Recherches expérimentales sur la mort par submersion (*An. d'Hyg. Pub. et de Med. Lég.* 2^e série, t. III, p. 332, 1877).

BERT Paul. — Leçon sur la physiologie comparée de la respiration, Paris, 1870.

BERT et TARDIEU. — Art. Asphyxie (*Nouv. Dict. de Méd. et de Chir. Prat.*, Paris, 1865).

BILANCIONI. — Il policlinico, 1907.

BINET. — La réanimation (*Presse Médicale*, 15-22 novembre, 1933).

BINET et G. H. ROGER. — Traité de Physiologie. t.V, Paris.

BLANC. — Contribution à l'étude expérimentale de la mort par submersion (*Thèse Montpellier*, 1901).

BLUMENSTOCK. — Zur Verwehrtung der Wreden Wendt'schen Ohrenprobe für die diagnose des Ertrinkungstodes (*Friedrichs Blätter für ger. Med.*, 1876, p. 289).

BOHNE. — Die Bedeutung der Strumpfsten methode für den geruhtsarzt (*Zeit. f. Med Beaute*, 1911, p. 477).

BORDAS — La Radiographie en Médecine Légale (*Acad. des Sciences*, 1^{er} juin 1908).

BORDAS et DESCOUST. — De l'influence de la putréfaction sur la docimasie pulmonaire hydrostatique (*An. Hyg. Pub. et Med. Lég.*, 3^e série, t. XXXIII, p. 547, 1895).

BORRI. — Note di Asfissilogia : 1 Nul morto de essere della pressione sanguigna nell'asfissia. 2 Sulla Causa dell' ipervolume dei polmoni nell'annegamento (*Memorie delle Roy. Acad. di Scienze*, Modena 1903, série III, vol. V).

BORRI. — Sul contegno della pressione sanguigna durante l'annegamento, in rapporto con la produzione della ecchymosi sotto pleurale (*Lo Sperimentale*, 1906, IV, 3).

BOUCHUT. — Sur une nouvelle méthode de docimasie pulmonaire au moyen de la loupe et du microscope pour la recherche médico-légale de l'infanticide (*Union médicale*, 1862, p. 211 et 227 et *Bulletin de l'Ac. impériale de Médecine*, t. XXVII, 1861 1862, p. 504).

BOUGIER. — Peut-on diagnostiquer la mort par submersion (*Thèse Paris*, 1884).

BRIAND et CHAUDE. — Manuel de Médecine Légale, Paris, 1863, p. 421.

BROUARDEL. — Cours de Médecine Légale : Pendaison, strangulation, suffocation, submersion, Paris, 1897, p. 478.

BROUARDEL et LOYE. — Recherches sur la respiration pendant la submersion (*Archives de Physiologie*, 1889, p. 448).

BROUARDEL et LOYE, — Recherches expérimentales sur la mort par submersion brusque (*Arch. de Phys.*, 1889).

BROUARDEL et VIBERT. — Etude sur la submersion (*Ann. Hyg. Pub. et de Méd. Lég.*, 3^e série, t. IV, p. 452, 1880).

BÜCHNER. — Über den tod durch Ertrinken (*Inn. diss.* Berlin, 1895).

BUNGE. — Veränderungen der Lungen nach Selbstmordversuchen durch Ertränken (*Fortschr. d. Méd.*, 1896, 5).

BUDIN. — De certains cas dans lesquels la docimasie pulmonaire hydrostatique est impuissante à donner la preuve de la respiration (*Ann. d'Hyg. Pub. et de Méd. Lég.*, 2^e série, 1878, t. XXXVII, p. 179).

CARRARA. — La Cryoscopia del Sangue della diagnosi medico-legale della morte per sommersione (*Arch. per. le Scienze mediche*, 1901, vol. 23, n° 3).

CARRARA. — Nuovo recherche sullo morte per annegamento (*Arch. per. le Scienze Med.*, 1902, p. 229).

CARRARA. — Sulla coagula bilita del sangue asfittiche (*Giorn. di Méd. Lég.*, 1902, n° 5).

CARRARA. — Untersuchungen uber die osmotischen Druck und die specifische elektrische Leitfähigkeit (*Vierteljahres fur gen. Med.*, 1902, Bd 24, p. 236).

CASPER. — Gerichtliche Leichenöffnungen (*Zweites Hundert*, p. 109).

CASPER et LIMAN. — Practiches Handbuch der gen. Med. (Berlin, 1876 et 1881, t. II, p. 372).

CAUSSÉ. — Des preuves de la vie en matière d'infanticide (*Ann. d'Hyg. Publ. et de Méd. Lég.*, 2^e série, 1878, t. L, p. 471).

CENCIARINI. — Sulla dilatazione acuta del torace negli annegati (*Archiv. di farmacol. Sperim. e Scienze affissia*, Roma, 1906, VI, p. 548).

CERADINI. — Della morte per Sommersione (*L'Imparziale 1873 et Opere del dott. Ceradini*, Milano 1906).

CHARISEUSE. — Dissert. de morte submersionum (*Regiomontis*, 1738).

CHARLIER DE CHILY. — De la résistance à l'asphyxie dans la submersion (*Thèse Montpellier*, 1902).

CHARTIER. — Examen médico-légal et autopsie des enfants nouveau-nés (*Thèse Lyon*, 1891).

CHAULET. — Asphyxie par submersion. Rapport médico-légal (*Ann. Hyg. Pub. et Méd. Lég.*, 1892).

CHAVIGNY. — Etude médico-légale de la submersion. Le charriage et la surnatation des cadavres dans les cours d'eau les canaux, les lacs et les mers (*Strasbourg Médical*, 1^{er} novembre 1926).

CHEVILLOTTE. — Essai sur les asphyxies en général et sur l'asphyxie de la submersion en particulier (*Thèse Paris*, 1816).

CLÈVE. — Triatise ou the phytoplankton, 1897.

CLIQUET. — Des ecchymoses sous-pleurales (*Tribune Médicale*, 11 et 21 avril 1878).

COLEMAN. — On suspended respiration from drowning hanging and suffocation (London, 1791).

G. CORIN. — Sur la présence dans la vessie des noyés d'une grande quantité d'urine claire et peu colorée (*Ann. Soc. de Méd. Lég. de Belgique*, 1900, p. 38).

G. CORIN. — Recherche sur la mort par submersion (*Congrès de Méd. Lég.*, Paris 1900. *C. R. Ann. Soc. de Méd. Lég. de Belgique*, 1901, p. 62).

G. CORIN. — De la cryoscopie comme moyen de déterminer la mort (*Ann. Soc. de Méd. Lég. de Belgique*, 1903).

G. CORIN. — Sur le diagnostic de la mort par submersion (*id.*, 1905).

G. CORIN. — Etude critique du diagnostic de la mort par strangulation, par submersion et par précipitation (*id.*, 1906).

CORIN et STOCKIS. — Le diagnostic médico-légal de l'asphyxie par submersion (*Bull. Acad. de Méd. de Belgique*, 1909 et *Ann. de la Soc. de Med. Lég. de Belgique*, 1909).

CORIN et STOCKIS. — Recherche de la silice dans le cœur des noyés (*Rev. de Méd. Lég.*, 1913, p. 305).

CORRE. — Contribution à l'étude des phénomènes de putréfaction chez les noyés (*Arch. d'Anthropologie criminelle*, 1892).

COUTAGNE. — Note sur le sang des noyés (*Arch. de Physiol.*, 1891, p. 599).

CUSTOM. — A short historical sketch on death from drowning (*Med. Record.*, 1919, p. 232).

CUVIER. — Communication sur l'asphyxie par submersion (in *Virch. Jahresb.*, de 1892).

DADAY. — Contribution à l'étude de l'infanticide. Recherche expérimentale sur la putréfaction des poumons et la docimasie (*Thèse Lyon*, 1898).

DALLEMAGNE. — La docimasie pulmonaire (*Ann. d'Hyg. Pub. et de Med. Lég.*, 3^e série, 1897, t. XXXVIII, p. 386).

DANGER. — Le diagnostic de la mort par submersion (*Thèse de Paris*, 1908).

DECHAMBRE. — Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales (Art. submersion de Tourdes (3^e série, t. XII, p. 503. Paris 1883).

DELENS. — Fractures et lésions osseuses que l'on rencontre sur les cadavres retirés de la Seine (*Ann. d'Hyg. Pub. et Méd. Lég.*, 2^e série, t. L, p. 433, 1878).

DEMAY. — De la respiration pulmonaire pendant la vie intra-utérine (*Thèse Paris*, 1900).

DEROUVE. — La mort est-elle le résultat de la submersion (*Union Médicale du Canada*, 1910, p. 435).

DERVIEUX, DUVOIR, PIÉDELIEVRE et FOURAULT. — Considéra-

tions sur la submersion (*XIX^e Congrès de Méd. Lég. de Langue Française*, mai 1934, Lille).

DÉTHARDING. — Di modo subeniendi submersis per Laryngotomian (*Rostochii*, 8 mai 1714).

DEVAUX. — Asphyxie par submersion chez les animaux et les plantes (*C. R. Soc. Biologie*, 1894).

DEVERGIE. — Coup d'œil sur les signes qui peuvent faire reconnaître que l'immersion a eu lieu du vivant de l'individu (*Ann. d'Hyg. Pub. et Méd. Lég.*, 1^{re} série, t. II, p. 430, Paris 1829).

DEVERGIE. — Recherches sur les noyés. Les phénomènes de la putréfaction dans l'eau (*id.*, t. II, p. 160).

DEVERGIE. — Asphyxie (in *Dict. de Méd. et de Chir. Prat.*, t. III, p. 554, Paris 1829).

DEVERGIE. — De la valeur des signes qui caractérisent les différentes époques de la submersion (*id.*, t. V, p. 429, 1831).

DEVERGIE. — De l'emphysème pulmonaire considéré comme caractère anatomique de la mort par submersion (*id.*, t. XXV, p. 442, 1841).

DEVERGIE. — Eléments de Méd. Lég. (Paris 1840, p. 413).

DI MATTEI. — Della morte per annegamento, con speciale riguardo alle ricerche crioscopiche (Catania, 1904).

DIXON MANN. — Forensic Medicine and Toxicol (London, 1898).

DÖHNE. — Das ertrinken (*Physiol. und Gerichtl. Med. Beziehung.*, Thèse Marbourg, 1857).

DE DOMINICIS. — Note critico sperimentale sull'annegamento (*Giorn. di Med. Leg.*, 1904).

DE DOMININIS. — Sull' Iperidria, l'iperaéroidria e l'iperaeria del polmone nelle annegamento (Messina, 1907).

DE DOMINICIS. — Sulla diluzione del sangue nell'annegamento rapido e lento (*Risveglio Medico*, 1908, III, n° 38).

DE DOMINICIS. — Per la tecnica ematologica nell'annegamento (*Risveglio Medico*, 1908, III, n° 53).

DOMONTOWITCH. — Zur Frage der Feststellung des todes

durch Ertrinken (*Petersburg Diss. Wratschebnaja Gazetta*, 1907, n° 30).

DONDERS, LEERS et HOROSKIEWICZ. — Sind die beim Ertrinkungstode Gefundenen Gewebszerreissungen in der Lunge charakteristisch für diese Todessart (*Aerztl. Sackiet.*, 1906, n° 17).

DRAPER. — Über den Ertrinkungstod. Traduit par Junker von Langegg (*Vierteljahre für Ger. Med.*, 1887, Bd 46, p. 344).

EGGERT. — Die Todessart der Ertrunkenen (Henke's Zeitsch. f. Staatsarzneikunde, Bd II, p. 66).

ENGEL. — Der Eintritt flüssiger und breiger Stoffe in die Luftwege der Leiche (*Zeitsch. d. Gesellsch. der Aerzte Wien.*, 1866, n° 31).

ENGEL. — Expériences sur la pénétration dans les voies respiratoires de substances provenant de l'estomac (*Ann. Hyg. pub. et Méd. Lég.*, 2^e série, t. XXIX, p. 449, 1868).

FAGERLUND. — Zur Verwerthung der Wreden-Wendt'schen Ohrenprobe für die Diagnose des Ertrinkungstodes (*Friedreich's Blätter für Ger. Med.*, 1876, p. 289).

FAGERLUND. — Über das Eindringen von Ertrinkungsflüssigkeit in die Gedärme (*Vierteljahres f. ger. Med.*, 1890, Bd 52, p. 1).

FAISSELES et CHAMPEAUX. — Expériences et observations sur la cause de la mort des noyés et des phénomènes qu'elle présente (Lyon, 1768, in : Histoire et mémoires de la Société formée à Amsterdam en faveur des noyés. Amsterdam, 1768-1772).

FALK. — Über den Tod im Wasser (*Virchow's Arch.*, Bd 47, p. 43, 1869).

FAURE. — De l'asphyxie et de son traitement (trois mémoires) (*Arch. gén. de Méd.*, Paris, 1856).

FAVRE. — La docimasie pulmonaire. Rôle de la putréfaction du poulmon. Etude médico-légale (*Thèse Paris*, 1896).

FERRAI. — Ricerche Viscosometriche sul sangue asfittico (*Arch. di fisiologia*, 1904, t. I.).

FIDON. — Etude physiologique et médico-légale sur le sang des noyés (*Thèse Lyon*, 1908).

FIDON, GAUTIER et MARTIN. — Recherches physiologiques sur le sang des noyés (*Soc. Biol.*, 1908, n° 33).

FINE. — De la submersion, ou recherches sur l'asphyxie des noyés. Paris, 1800.

FODÉRÉ. — Art. « Noyés » in *Dictionnaire des Sciences Médicales* (Paris, 1819).

FODÉRÉ. — Traité de médecine légale et d'hyg. pub. (Paris, 1813, t. II, p. 301-373 ; t. III, p. 79).

FOTHERGILL. — A new inquiry into the suspension of vital action, in Cases of drowning and suffocation. (London, 1795).

FRILET et DUFOUR. — Sur un cas d'asphyxie par submersion (*Ann. d'Hyg. Pub.*, 1903, p. 302 ; *Revue de Méd. Lég.*, 1905).

GARDANNE. — Recherches sur la mort des noyés. (Paris, 1778).

GEORGES. — De l'asphyxie par submersion (*Thèse de Strasbourg*, n° 158, février 1861).

GETTLER Alexander O. — A method for the determination of death by drowning (*Journ. Am. of the Méd. Assoc.*, 1921, vol. 77, p. 1630).

GILIBERTI. — Signes sur le cadavre en putréfaction (Palerme, 1889).

GUARD. — Mort par submersion (*Journ. de Méd. de l'Isère*, 1876).

GOODWYN. — Dissertatio de morbo morteque submersorum investigandis (Edimbourg, 1786).

GOODWYN. — The Connexion of Life with Respiration, or Experimental Inquiry to the Effects of submersion (Londres, 1789, traduit par Hallé, Paris, 1798).

GREHANT. — Sur la rapidité de l'asphyxie par submersion (*Soc. Biolog.*, 1903, p. 194).

GREHANT. — Revue des cours scientifiques, août 1871.

GUIEYSSE et PELLISSER. — Origine épithéliale de la cellule à

poussière des alvéoles pulmonaires (*Soc. Biol.*, 29 novembre 1919).

GUEYSSE et PELLISSIER. — Recherches sur l'absorption de l'huile dans le poumon (*Soc. de Biolog*, 1920, t. LXXXIII, p. 809).

GUISLAIN. — Dilution des chlorures dans l'organisme dans la mort par submersion (*Thèse Lille*, 1924).

GUNTHER. — Revision der verschiedenen Ansichten uber die Todesart der Ertrunkenen (*Hente's Zeitschr f. St.*, 1827, p. 345).

HABERDA. — Dringen in Flüssig angeschwemmte Fremdkörper post mortem in fötale Lungen ein ? (*Friedr Blatt. für ger Med.* 1898, p. 81).

HALLER. — De respiratione experim, (*Collect. disputationes Chirurgicæ*, t. II, n° 50, Lausanne 1734. *Elementa Physiologicæ corporis humani* sect. IV Respiration, Lausanne, 1761).

HOFFMANN. — Vierteljahres für gerich. Medicin, 1873 Bd 19, p. 228).

HOFFMANN. — Nouveaux éléments de Médecine Légale, traduite par E. Lévy avec introduction et commentaires par Brouardel, p. 397 et 802, Paris, 1881).

HOFFMANN. — Über einige Leichenerscheinungen (*Wien. Med. Presse*, 1890, n° 37).

ICARD. — La preuve de la mort par submersion suivant qu'elle a eu lieu dans une rivière ou dans la mer (*Sud médical et chirurgical*, 15 décembre 1931. *Rev. de Path. Comp. et d'Hyg.*, mai 1932, n° 425).

KAISER. — Über das Wesen und die besondere Formen des Todes durch Ertrinken (*Henke's Zeitschr*, 1832, p. 54).

KANZLER. — Der Tod durch Ertrinken (*Viertelj. f. Ger. Med.* Bd 2, p. 242).

KRAHMER. — Handbuch der Ger. Med. (*Braunschweig*, 1857, p. 539).

KUBO. — Untersuchungen über den Lingensaft von Was-

serleichen (*Aertzl Zachwerst. Zeit.*, 1913, n° 20, p. 421, in *Arch. internat de Méd. Lég.*, janvier 1914).

LACASSAGNE. — De la submersion expérimentale (*Arch. d'anthropologie criminelle*, 1887).

LACASSAGNE. — Précis de Médecine Légale (*Tableau d'autopsie*, Paris, 1906.)

LADOS. — De l'infanticide dans les cas d'asphyxie par submersion (*Bull. Acad. de Méd. de Belgique*, 29 juillet 1846, p. 701. — *Ann. Soc. de Méd. Lég. de Gand*, 1847, p. 330).

LAFARGUE. — Cadavre précipité dans un puits (*Ann. d'Hyg. pub.*, p. 50).

LAUGIER. — Art. Submersion in *Nouveau Dict de Méd. et Chir. de Jaccoud*, t. XXIV, Paris, 1883.

LEBON G. — Recherches expérimentales sur l'asphyxie (*Académie des Sciences*, 1872).

LECLERCQ et MULLER. — La variation de concentration des chlorures dans la submersion (*Soc. de Méd. Lég. de Belgique* Séance du 9 janvier 1932).

LECLERCQ, MULLER et MARCHAND. — Le choc alvéolaire dans la submersion (*XVII^e Cong. de Méd. Lég.*, mai 1932).

LECLERCQ, MULLER et MARCHAND. — Lésions pulmonaires dans la mort par submersion (*Revue Médicale Française*, février 1933, p. 147).

LECLEBQ, MULLER et MARCHAND. — Lésions du foie et mécanisme de la mort par submersion (*XVIII^e Congrès de Médecine Légale de Langue Française*, 22, 23, et 24 mai 1933, Paris).

LECLERCQ, MULLER A. et M. MARCHAND. — Etude histologique des reins dans la submersion expérimentale (*id.* Paris, mai 1933. *Ann. Méd. Lég.* n° 7, juillet 1933 et *Presse Méd.* n° 56, 15 juillet 1933, p. 1127).

LECLERCQ, MULLER, M. et Mme MARCHAND. — A propos de la mort par submersion (*XVII^e Congrès Méd. Lég.*, mai 1932).

LECLERCQ, MULLER et PAYEN. — Recherche expérimentale sur la dilution des chlorures dans les humeurs comme

signes de la submersion vitale dans l'eau douce (*XVII^e Congrès de Méd. Lég.*, mai 1932 et *Revue de Droit pénal et Criminologie*, mars 1932).

LECLERCQ, PELLISSIER et CORDONNIER. — Note sur les lésions microscopiques dans les asphyxies mécaniques (*An. de Méd. Lég.*, 1922, p. 310).

LECLERCQ et STOCKIS. — Les Asphyxies Mécaniques (*Ann. de Méd. Lég.*, 1921, p. 101).

LE COQUIL. — De la submersion considérée au point de vue médico-légal (*Thèse Paris*, 1893).

LEDISOT. — Examen des poumons des nouveau-nés (*Thèse Paris*, 1804).

LEERS. — Luftembolie beim Tod durch Ertrinken (*Aerztl. Sachverst. Zeit.*, 1907, n^o 21, p. 442).

LEERS et HOROSKIEWICZ. — Sind die beim Ertrinkungstod Gefunden Gewebszerreistungen in der Lungen charakteristisch für diese Todesart (*Aerztl. Sachwert, Zeit.*, 1906, n^o 17).

LEROY d'ETIOLLES. — Recherches expérimentale sur l'asphyxie (*Journal de Physiologie*, Paris 1827).

LESSER. — Über die Wichtigsten sektionbefunde bei dem tod durch Ertrinken in flüssigen Medien (*Viertelj. für Ger. Med.*, 1884, Bd, 14, p. 348).

LIMAN. — Ertränkungsflüssigkeit in Luftwegen und Magen als kriterium des Ertrinkungstodes (*Viertelj für Ger. Med.*, Bd 21, p. 209, 1862):

LITTRÉ. — Sur les noyés (in *Histoire de l'Acad. Roy. des Sc.*, Paris, 1719).

LOUIS. — Lettre sur la certitude de la mort, avec des observations et des expériences sur les noyés (Paris 1752).

LOWSON. — Sensations in drowning (*Edinburgh méd. Journal*, 1903),

LOWSON. — Variazioni di peso del residuo Secco del miocardio nell' annegamento (*Atti. Soc. méd. Lég.* Vol. 3, fasc. I, in *Arch. int. Méd. Lég.*, 1910).

MACKENZIES. — Brief notes en thrée bundred and five

cases of drowning (*Indian méd. Gaz.*, Calcutta, 1889, p. 129).

MAGNANIMI. — Variations viscosométriques et cryoscopiques du sang dans la submersion expérimentale (Rome, 1909).

MALVOZ. — Expériences sur la pénétration des corps étrangers dans les poumons des noyés (*Ann. Soc. de Méd. Lég. de Belgique*, 1890, p. 73).

MALVOZ. — Etude bactériologique sur la putréfaction des cadavres (*Ann. d Hyg. Pub.*, octobre 1899).

MARC. — Mémoire sur les moyens de constater la mort par submersion, à la suite du manuel d'autopsie de Rose, (Paris, 1808)

MARCHAND. — Asphyxie et insufflation pulmonaire (*Arch. g'nérales de Médecine*, 6^e série, t. IX, p. 530, 1867)

MARCHAND (M.). — Le diagnostic microscopique de la submersion vitale (*Thèse de Lille*, 1929).

MARGULIES. — Ein Betrag zur Kennsnis des Ertrinkungstodes (*Virchow's Arch.*, 1904, p. 157).

MARGULIES. — Die Casper'sche Hyperaerie (*Viertelj fur. Ger. Med.*, 1903, Bd. 26).

MARGULIES. — Zur Lehre vom Ertrinkungstod (*Deutsch. Archiv. f. Klin. med.*, 1906, Bd. 86, p. 161).

MARGULIES. — Ertrinkungsgefahr und Rettungswesen an der see (*Berlin Klin. Woch.*, 1903, p. 777).

MARTIN E. — De l'asphyxie du foie dans la submersion (*Arch. d'Anthrop. Crim.*, 1903, p. 335).

MARTIN E. — Leçon sur la submersion expérimentale (*Province médicale*, 1908).

MARTIN. — Etudes sur la submersion (*Arch. d'Anthrop. Crim.*, 1909, p. 107 et 628).

MARTIN. — Les lésions du foie dans la mort par submersion (*XVII^e Congrès de Méd. Lég.*, mai 1932 et *Ann. de Méd. Lég.*, mai 1932, n^o 5, 12^e année).

MARTIN et COSTEDOAT. — La Pathogénie de la mort par submersion (*Journal de Méd de Lyon*, n^o 189, 20 nov. 1927).

MARTUSCELLI. — Prota : Asfissia rapida per annegamento (*Arch. Ital. de Laryngol.*, 1901, p. 152).

MASCHKA. — Handbuch der gerichtl. Medizin. Tod durch Ertrinken par Belohradsky, t. II, p. 647. Tübingen, 1881.

MIRTO. — Reperto polmonare in tree annegati e ricerche Sperimentali eistologiche sulla genesi e sul valore dell' ipervolume del polmone negli annegati. (*Att. d. Roy. Acad. fisiocrit. di Sienna*, 1905, n° 5).

MISURACA. — Asphyxie mécanique et ses différentes formes (Palerme, 1888).

MIZZONI. — Des complications de la submersion (*Thèse Paris*, 1902).

MODICA. — Della tensione superficiali et della viscosita del siero de sangue degli animali morte par annegamento (*Bulletin off. Soc. Med. de Parma*, 1909, Fasc. 9. p. 281 et (*Arch. int. de Méd. Lég.* 1910).

MONNERET et DE LA BERGE. — Asphyxie par submersion (*Conpendium de Méd. prat.*, t. I, p. 396, Paris, 1836).

MOREAU. — Sur un nouveau signe de mort par submersion (*Ann. Soc. Méd. Lég. de Belgique*, 1899 et *Presse Méd. Belge*, 1899, p. 162).

MORGAGNI. — De Sebidus et Causis Morborum (*Epitre XIX*, n° 42 et 44).

MÜCKE. — Physiologie des Estrinkungs todes (*Deutsche Klinik*, 1863, n° 25).

MULLER et MARCHAND. — Etude sur l'introduction de corps étrangers dans les voies respiratoires au cours de la subm. exp. (*XVIII^e Cong. de Méd. Lég.* 1928 et *Ann. de Méd. Lég.*, avril 1929).

MULLER et MARCHAND. — L'ictère dans la submersion (*XVIII^e Cong. de Méd. Lég.*, 1933, *Ann. de Méd. Lég.*, juillet 1933, n° 7 et *Presse Méd.*, n° 56, 15 juillet 1933, p. 1127).

NAEGELÉ. — Contribution à l'étude étiologique de la submersion (*Schmidt Jahrbucher*, mai 1930).

OBOLONSKY. — Valeur de l'eau dans l'estomac des noyés (*Viertelj. für. Ger. Med.*, 1888, Bd 48, p. 328).

OGSTON. — A critical review of the post-mortem signs of drowning (*Edinburgh. Med. Journ.* 1882).

ORFILA. — Discussion des signes qui caractérisent les différentes époques de la submersion (*Ann. d'Hyg. Pub. et de Méd. Lég.*, 1^{re} série, T. VI, p. 209, 1831).

ORFILA. — Art. « Submersion » in *Dictionnaire de Méd.* en 21 vol., Paris, 1844.

ORFILA. — *Traité de Méd. Lég.* (Paris, 1848, T. I, p. 706 et t. II, p. 329).

PALTAUF. — Uber den Tod durch Ertrink, en narch studien an Menschen und Tieren (Wien. u. Leipzig 1888).

PALTAUF. — Einige Bemerkungen uber den Tod durch Ertrinken (*Berlin Klin. Wochs.*, 1892, n° 13).

PARÉ Ambroise. — Œuvres complètes, livre XXVIII. Des rapports, Paris, 1575 (*Edit Malgaigne*, t. III, p. 651, Paris, 1841).

PAULET. — Le diagnostic de la submersion par la recherche du plancton cristallin cardiaque (*Thèse Paris*, 1912).

PELLISSIER et MULLER. — Note sur les ecchymoses dite sous-pleurale ou taches de Tardieu (*Ann. de Méd. Lég.*, 1921., p. 276).

PETRANGELT. — Ricerche ematologiche nell'asfissia (*Att. Soc. di Med. Leg. di Roma*, 1908, p. 193).

PINEIRO. — Un Nuevo Método para el diagnostico de la Muerte par Sumersion (*Cron. Med. Quir. de la Habana*, 1922, p. 154).

PIORRY. — Résumé de quelques expériences sur la submersion (Paris, 1835).

PLACZEK — Die Blutdichte als Zeichen des Ertrinkungstode (*Viertelj. für. ger. Med.*, 1903, Bd. 25, p. 13).

PORTAL. — Observations sur les effets des vapeurs méphitiques sur les noyés, Paris, 1791 à 1808).

POUTEAU. — Mémoires sur la diff. des causes de mort, Paris, 1783, t. II, p. 139.

PUPPE. — Untersuchungen über Ertrinkungstod (*Deutsch med. Woch.* 1904, n° 4).

RASSE. — Les lésions des poumons dans la submersion. Le choc alvéolaire (*Thèse Lyon*, 1910).

REINSBERG. — Beitrag zur Lehre vom Ertrinkungstode (*Zeitschr. d. Böhm. Aerzte*, 1901, n° 23).

REUTER. — Über die anatomischen Befunde beim Erhängen u. beim Erdröseln (*Zerjs. f. Heilk.* 1901 Bd XII).

REUTER. — Über den Blutgehalt den Milz beim Tod durch Erstickung (*Vierteljahres, für. ger. Med.* 1903, Bd. 25 p. 233).

REVENSTORF. — Über den Wert der kryoscopie zur Diagnose des Todes durch Ertrinken (*Munch. Med. Wochensch.*, 1902, p. 1881).

REVENSTORF. — Resultati der kryoscopie bei Ertrinkenen (*Viert. für. ger. Med.*, 1903).

REVENSTORF. — Über gefrierpunktsbestimmungen von Leichenflüssigkeiten und deren Zeitpunkts des eingetretenen Todes (*Viert. ger. Med.*, 1903. Bd p. 25, 22).

REVENSTORF. — Der Nachweis der aspirierten Ertränkungsflüssigkeiten als kriterium des todes durch Ertrinken (*Viert. für ger. Med.*, 1904, Bd 27, p. 274).

REVENSTORF. — Die gerichtsärztliche diagnose des Ertrinkungstods (*Congrès internat. Méd. Lég.*, août 1910).

REVENSTORF. — The forensic Diagnosis of death by drowning (*London*, 1905).

ROITMAN. — Moartea prin înecare în câmpul muncii (*Thèse de Bucarest*, n° 2441, 1926).

ROLL. — Über die gerinnung Med. und die koagulation des blutes nach dem Ertrinkungstode (*Vierteljahrschr. f. Ger. Med.*, 1913, p. 85).

ROMANT et EUZIERE. — Étude du contenu cardiaque dans les asphyxies mécaniques (*Ann. Hyg. Publ.*, 1907).

ROUR. — Contribution à l'étude de la submersion : de la surnatation (*Thèse Montpellier*, 1906).

ROTH. — Der tod durch Ertrinken (*Berlin 1865 et Ann. Hyg.* 2^e série, t. XXXVII, p. 223).

SABRAZES, LAUDE et MIROTET. — Étude microscopique du sang des noyés (*Revue de Méd. Lég.*, 1913, p. 208).

SALEY. — Contribution à l'étude de la docimasie (*Thèse Paris*, 1886).

SARDA. — Les ecchymoses sous-pleurales dans la submersion expérimentale (*Congrès de Méd. Lég.*, Paris, 1900 p. 50).

SARDA. — Recherches expérimentales sur l'état du contenu cardiaque dans la mort par submersion (*Ann. d'Hyg. Pub.*, 1903).

SAVARY. — Art « Asphyxie » in (*Dictionnaire des Sc. Médic. en 60 vol.*, t. II, p. 372, Paris, 1812).

SCHAEFFER. — Death from drowning and means of resuscitation (*Bristiche Med. Journal*, 1903, mai).

SCHAEFFER (Yv.) et COT. — De l'asphyxie par submersion, essai de traitement rationnel des noyés d'après les données expérimentales (*Acad. de Méd.*, n° 17, Sc. du 5 mai 1931).

H. K. W. SCHMIDT. — Zur Würdigung der Blut und Lungenbefunde beim Ertrinkungstod (*Aerztl. Sachv. Zeit*, 1904, n° 1).

SCHULTZ. — Bedeutung der künstlichen Atmung bei Wiedererlebensversuchen für die diagnose des Ertrinkungstodes (*Viertelj. für. Ger. Med.*, 1907, p. 93).

SEHRT. — Processus de la mort par immersion, sa prophylaxie (*Munch. Med. Woch.*, t., LXXXIX, n° 31, p. 1229, 29 juillet 1932).

SERRATRICE. — Reperto Microscopico del Polmome nelle asfissie mecaniche (*Policlinico*, Roma, 1905, vol. XII).

SERRATRICE. — La viscosita del Sangue nelle morti asfittiche (*Atta. d. Soc. di Med. Leg. di. Roma*, 1908, p. 115).

SEVERI. — Il sangue nelle annegatti (*Boll. tra. i Cultori di Sc. Med. di Sienna*, 1884, II).

SEVERI. — Per la conoscenza di ali cause che far la penetr. dell' acqua nell' apparecchio respiratorio del cadaveri Sommersi (*Rivista di Med. Leg.*, 1901, p. 162).

SEYDEL. — Tod durch Aspirationeserstickung und bewus-tlosen zustand (*Viertelj. fur ger. Med.*, 1895, Bd. 9, p. 285).

SOULAS. — Docimasie pulmonaire, étude critique et histo-rique (*Thèse Paris*, 1917).

STOCKIS. — Recherches sur le diagnostic Medico-Légal de la mort par submersion (*Thèse Liège*, mars 1909).

STOCKIS. — Le diagnostic de la mort par submersion (*Acad. Roy. méd. de Belgique*, 1909, p. 1292).

STOCKIS. — Le diagnostic de la mort par submersion par l'examen du planchton cristallin cardiaque (*Congrès inter-nat. de Méd. Lég.*, août 1910).

STOCKIS. — Le diagnostic de la mort par submersion par la méthode du Plancton cristallin (*Ann. d'Hyg. Pub.*, 1920, p. 59).

STOCKIS. — Le diagnostic de la mort par submersion (*Re-vue de Criminol. Psiquiat.*, Buenos-Aires, 1921, p. 212).

STOCKIS et G. CORIN. — Le diagnostic Médico-légal de l'as-phyxie par submersion (*Bull. Acad. Méd. de Belg.*, 1909 et *Ann Soc. de Méd. Lég. de Belg.*, 1909, n° 1).

STOENESCU. — Diagnostic de la submersion par l'étude cryoscopique du sang des noyés (*Ann. d'Hyg. Pub. et de Méd. Lég.*, 1903, p. 14).

STRASSMAN. — Die Entwikelung der gerichtl. Med. u. ehre Fortschritte innerhalb die Letzten 25 Jahren (*Festschr. des Preuss. Med. Vereins*, 1908).

STRASSMAN. — Traité de médecine légale, 1895

TAKAO-MITONI et KUBS TADAO. — A Study of the chlorinin-terchange between blood cell and plasma in asphyxia (*Japan Medical World*, 1928, vol. VIII, n° 10).

TAMASSIA. — Una Vecchia questione nella diagnosi della morte per annegamento (*Estr. dagli atti del. R. Istituto Veneto di Scienze Lettere*, t. VI, 1888).

TAYLOR. — Traité de Médecine Légale (*traduit sur la 10^e édition par Coutigne*, p. 422, Paris, 1881).

TARDIEU. — Nouvelle étude Médico-légale sur la submersion et la suffocation à l'occasion des expériences de la société Médico-chirurgicale de Londres (*Ann. d'Hyg. Pub. et de Méd. Lég.*, 2^e série, t. XXIX, p. 312, 1863).

TARDIEU. — Etude Médico-légale sur la pendaison, etc. (Paris, 1879, p. 291).

TESTA. — Della morte apparente degli annegati (Florence 1780).

TIQUEMEAUX. — Etude Médico-légale des traumatismes observés sur les cadavres retirés de l'eau (*Thèse Paris*, 1908).

THOINOT. — Précis de Médecine légale (t. I, p. 722, t. II, p. 424).

THOINOT. — L'épreuve de Breslau. Docimasie gastro-intestinale (*Ann. d'Hyg.*, octobre 1908).

THOMAS. — L'examen médico-légale des poumons des nouveau-nés. La docimasie pulmonaire histologique (*Thèse Paris*, 1909).

TIRELLI. — Di un caso de sommersione prostata con successivo Recliamo alla Vita (*Arch. de Psichiat.*, 1907, p. 549).

TOURDES. — Art. « Submersion » *Dictionnaire encyclopédique des Sciences Médicales de Dechambre*, t. XII, p. 503, 1883.

VERDEREAU. — Note sur le diagnostic de la mort par submersion par l'hématimétrie (*Revue de Méd. Légale*, 1908, p. 87).

VIBERT. — Précis de Médecine Légale, 1911, Paris.

VIBERT et P. BROUARDEL. — Etude sur la submersion (*Ann. Hyg. Pub. et Méd. Lég.*, t. IV, 3^e série, p. 1880).

VONCKEN. — Etude Médico Légale des ecchymoses sous-pleurales (*Ann. de la Soc. de Méd. Lég. de Belgique*, t. XX, p. 225, 1909).

WACHHOLZ. — Die diagnose des Ertrinkungstodes (Verh.

a. d. d. ges fur ger Med., 1906 (*Viertelj. f. Ger. Med.*, 1907, Bd 33, suppl. Hft.).

WACHHOLZ. — De l'état du sang chez les noyés (*Arch. d'Anthr. Crim.*, 1905).

WACHHOLZ. — Über den diagnostischen Wert der flüssigen Blutbeschaffenheit bei plotzlichen Erstickungstod (*Viertelj. fur Ger. Medicin*, 1902, Bd 23, p. 34).

WACHHOLZ und HOROSKIEWIECZ. — Experimentelle Studien zur Lehre Vom Ertrinkungstode (*Viertelj. fur. Ger. Med.*, B. 1904, Bd 28).

WALTER. — Demorb. periton et apoplexia (Berolini, 1785).

WEINFELD. — Cryoscopie du sang comme moyen de diagnostic de la mort par submersion (*Arch. int. Med. Lég.*, 1910).

WILMANS. — Über den Tod durch Ertrinken (*Viertelj. fur. Ger. Med.*, 1896, Bd 12, p. 363).

WREDEN et WENDT. — Docimasie auriculaire.

ZACCHIAS. — Questiones Medico-legales (*Lugduni*, 1676, Lib. V, p. 394).

ZIEMKE. — Art: Tod durch Ertrinken in (*Schmidtman Handb. d. gre. Med.*, 9^e éd., t. II).

YAMAKAMI. — Drowning hémoglobinuria (*Tohotu. Jour. of Exp. Med.*, 1922, p. 295, Sendai, Japan).

YAMAKAMI. — Sur la valeur diagnostique de la détermination des chlorures dans le sang pour la mort par submersion (*Ann. Int. Méd. Gén.*, 1924-1925).

